



## ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :  
INGENIERO INDUSTRIAL

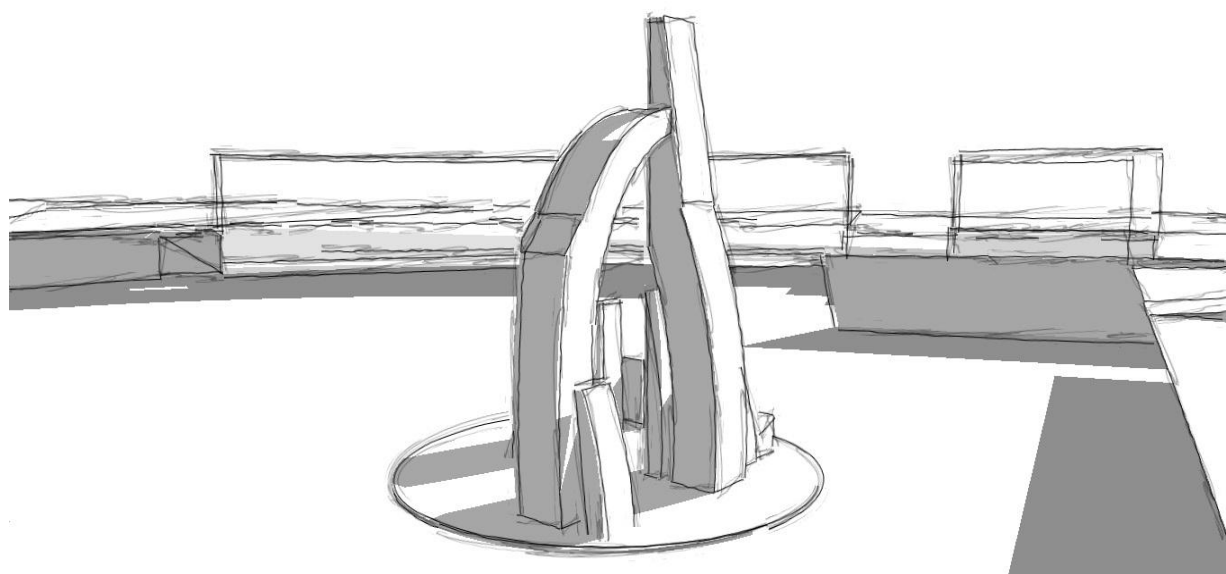
Título del proyecto:  
Diseño y cálculo de Centro de Investigación del Vino.

DOCUMENTO:  
MEMORIA

Alumno: Xabier Errea Mayo  
Tutor: Faustino Gimena Ramos  
Pamplona, 6 de Septiembre de 2012

# cide**na**

Centro de Investigación  
y Desarrollo Enológico  
de Navarra



## MEMORIA



## MEMORIA

1. INFORMACIÓN PREVIA .....	5
1.1. PROMOTORES Y AUTORES DEL PROYECTO .....	6
1.2. OBJETO DEL PROYECTO.....	7
1.3. ACTIVIDAD DEL CENTRO .....	7
2. EMPLAZAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA .....	8
2.1. EMPLAZAMIENTO .....	9
2.1.1. PARÁMETROS URBANÍSTICOS .....	13
2.1.2. CÉDULAS PARCELARIAS.....	17
3. PROGRAMA DE NECESIDADES .....	20
3.1. PROGRAMA DE NECESIDADES .....	21
3.2. ACCESOS .....	22
3.3. COMPOSICIÓN DE LA EDIFICACIÓN .....	23
3.3.1. CENTRO DE VISITANTES.....	23
3.3.2. VOLUMEN PRINCIPAL: I+D2+P .....	25
3.3.3. PLANTA BAJA: DOCENCIA.....	25
3.3.4. PLANTA 1 : INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO.....	26
3.3.5. PLANTA -1: PRODUCCIÓN .....	26
3.3.6. UNIÓN.....	29
3.4. RESUMEN SUPERFICIES.....	30
4. MEMORIA CONSTRUCTIVA .....	32
4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	33
4.1.1. DESOCUPACIÓN DE LA PARCELA .....	33
4.1.2. DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.....	33
4.1.3. DESMONTE .....	34
4.1.4. TERRAPLENADO.....	34
4.2. SANEAMIENTO .....	35
4.3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA .....	36
4.4. FORJADOS.....	37
4.5. SOLERAS .....	37
4.6. REVESTIMIENTOS .....	38
4.6.1. FALSOS TECHOS.....	38
4.6.2. TABIQUERÍA.....	39

4.6.3. REVESTIMIENTOS EXTERIORES.....	39
4.6.4. REVESTIMIENTOS INTERIORES.....	40
4.7. SUELOS Y ALICATADOS.....	40
4.7.1. SUELOS.....	40
4.7.2. ALICATADOS .....	40
4.8. CUBIERTAS.....	41
4.9. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA.....	41
4.10. VIDRIERÍA .....	42
4.11. PINTURA .....	42
4.12. URBANIZACIÓN EXTERIOR .....	42
5. INSTALACIONES.....	44
5.1. FONTANERÍA Y SANEAMIENTO .....	45
5.2. CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN.....	46
5.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	47
5.4. ANTENAS, TELÉFONO, E INTERNET .....	48
5.5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	48
6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO .....	49
7. CONCLUSIONES.....	51
7.1. CONCLUSIONES DEL PROYECTO .....	52
8. BIBLIOGRAFÍA .....	53
8.1. DOCUMENTACIÓN UTILIZADA COMO AYUDA .....	54
9. PLANOS .....	55

## 1. INFORMACIÓN PREVIA

## 1.1. PROMOTORES Y AUTORES DEL PROYECTO

**Proyecto:** Centro de Investigación y Desarrollo Enológico Navarro

**Emplazamiento:** Intersección calle Cataluña con Calle Sadar

31006 PAMPLONA (NAVARRA)

**Promotor:** Universidad Pública Navarra

Campus Arrosadía

31006 PAMPLONA (NAVARRA)

**Autor: Nombre:** Xabier Errea Mayo

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

31180 ZIZUR MAYOR (NAVARRA)

## 1.2. OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo es la creación de un centro de investigación del vino para los alumnos de ingeniería agrónoma de la universidad pública de Navarra.

Se plantea la ejecución del proyecto en el propio campus de la universidad y más concretamente en el solar ocupado por la parcela que hace esquina con la intersección de la calle Sadar y la calle Cataluña. Actualmente esta parcela está ocupada por unas naves industriales en desuso, así que en definitiva se propone un proyecto que, si se considerase oportuno, sustituiría el actual uso de ésta parcela.

## 1.3. ACTIVIDAD DEL CENTRO

No sólo la investigación es el objeto del proyecto, ya que también la producción y la docencia forman parte. De esta manera, el edificio se encontrará dividido en zonas perfectamente diferenciadas para el desarrollo de ambas actividades.

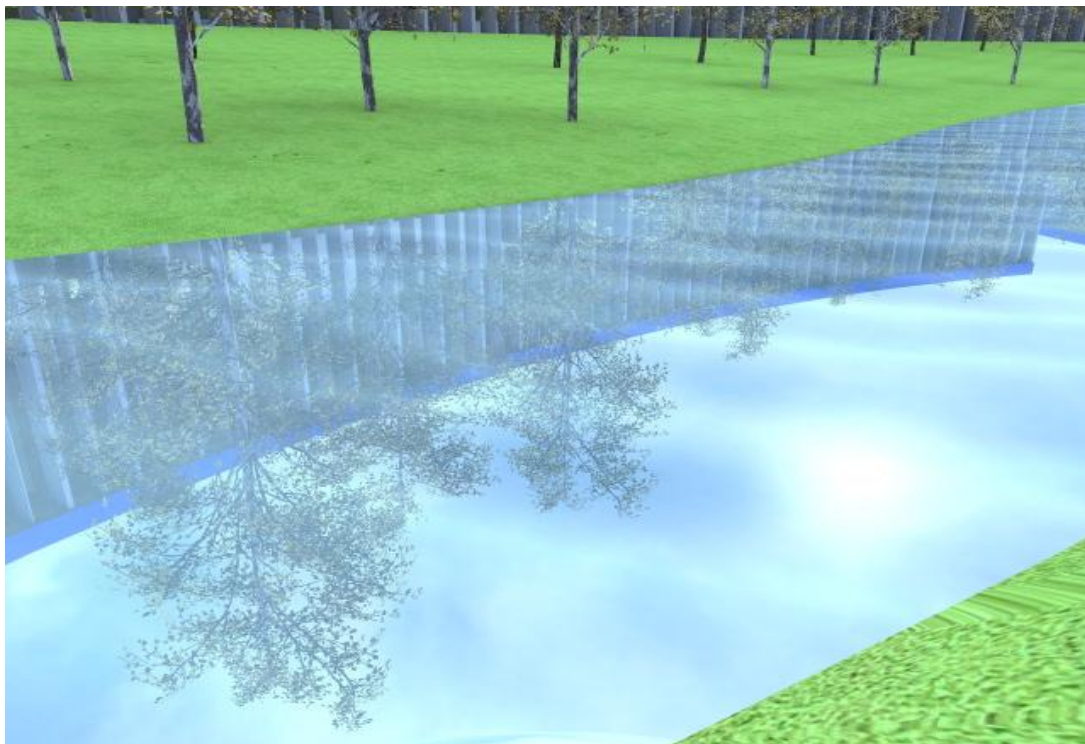
Por lo tanto el objetivo final es la creación de un centro enológico en el que se investigue sobre el vino, se produzca a diferentes escalas y se desarrolle la docencia.

## 2. EMPLAZAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

## 2.1. EMPLAZAMIENTO

El lugar donde se ubica CIDENA es un emplazamiento clave situado entre las calles Sadar y Cataluña y limítrofe con la actual parcela universitaria incluyendo el cauce del río Sadar. Es por tanto un lugar transitado que permite dar a conocer la Universidad desde otro ángulo y asimismo crear nuevos accesos al propio campus.

De esta manera, una parte vital del proyecto consiste en la urbanización de la parcela, y para ello se ha optado por potenciar el aprovechamiento del cauce del río como elemento central entorno al cuál crear nuevos espacios de tránsito, encuentro o descanso.

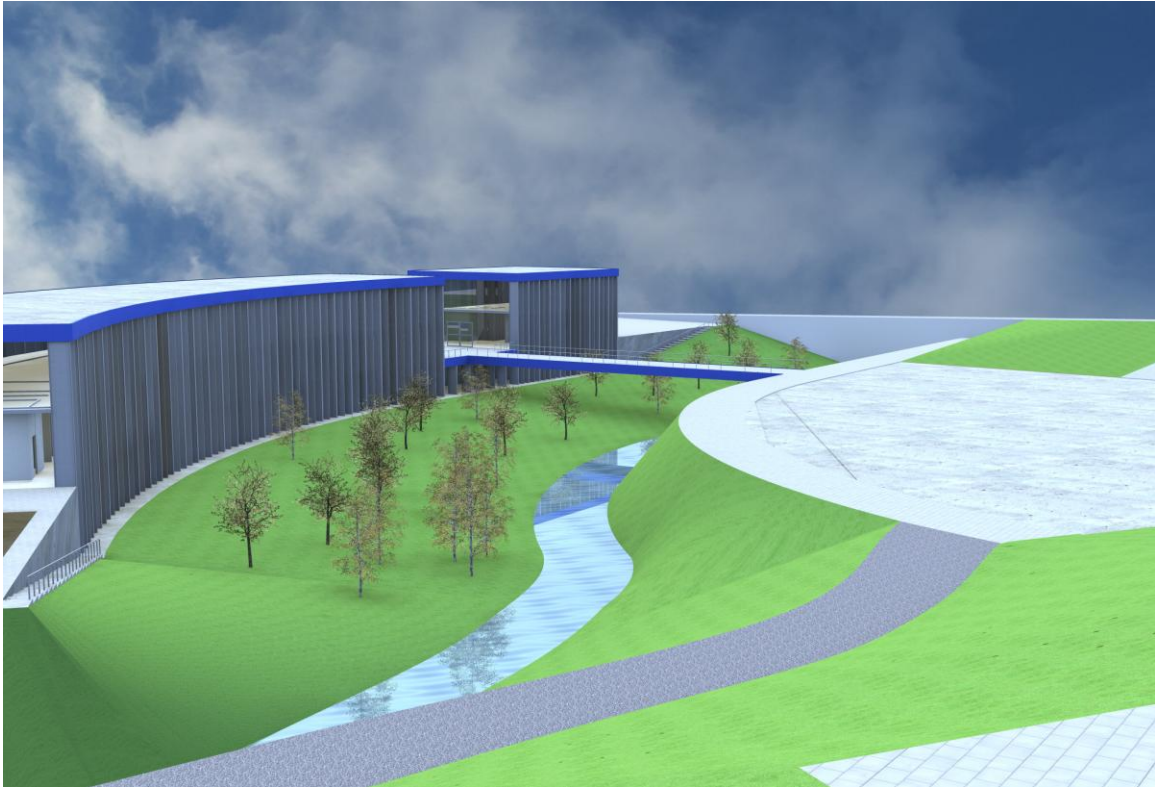


Por ello hemos creado una plaza orientada al sur en el margen norte del río que no sólo ofrece un agradable lugar donde descansar disfrutando del río sino que es un cruce de caminos:

- Soluciona un problema de acceso desde el paso de cebrá que cruza la avenida Cataluña comunicándolo a través de una suave pendiente hasta la plaza.
- Hasta ella llega carril bici que conecta con el aparcamiento de bicicletas del ayuntamiento.
- Forma parte del paseo fluvial del río Sadar.
- Una escalinata con un ascensor para minusválidos accede al resto de la universidad.

A través de una pasarela sobre el río accedemos al margen donde se ubican los edificios de CIDENA.

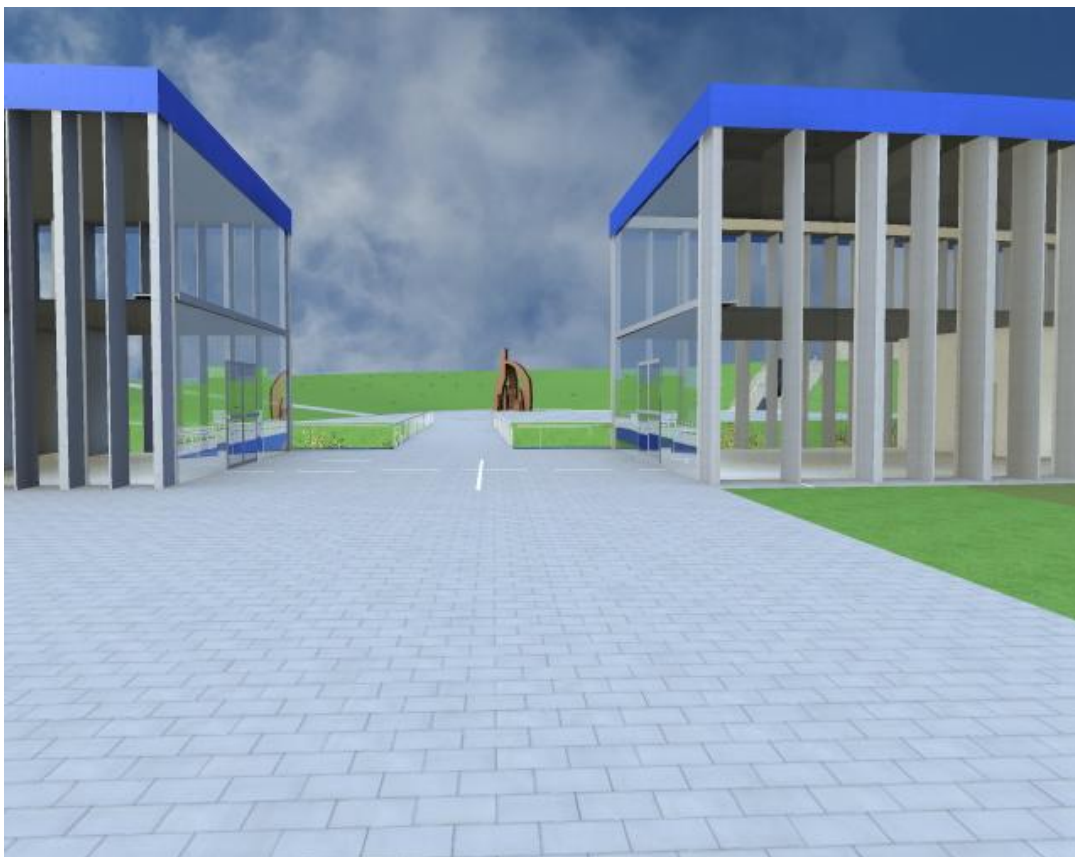




Ya en el margen sur del río los edificios siguen una línea absolutamente orgánica. Ambos siguen el cauce del río, situándose a una distancia respetuosa del mismo, creando en la orilla un agradable lugar donde descansar, y si atravesamos la línea de los edificios nos encontramos ante una explanada dividida en dos zonas:

- Una plaza urbana, dado el privilegiado lugar que ocupa en la unión de dos ejes de comunicación en el lado del Centro de Visitantes.

- Un viñado orientado al sur, siguiendo radialmente el edificio, que sigue con la línea de la urbanización ya existente ya que coincide al otro lado de la calle Sadar con la zona ajardinada de la plaza de Góngora.



### 2.1.1. PARÁMETROS URBANÍSTICOS


En la imagen podemos observar como nuestra superficie pertenece a la ZNO-2 de la sección XXIII.



La zona de actuación entra dentro de la zona de la Universidad Pública de Navarra, y por lo tanto se encuentra sujeta al PSIS de la UPNA. En dicho documento se establecen las normas de actuación en los terrenos que comprende.

## Normativa urbanística particular ZNO-2:

La parcela se encuentra situada según el PSIS del “Campus de la Universidad Pública de Navarra” en la unidad C-1:

  
 Euzkadiko  
 Herriak

Plan Municipal de Pamplona 350  
 Homologación y adaptación a la L.F. 35/2.002  
 Normativa Urbanística Particular

---

### 1 IDENTIFICACIÓN DEL ÁMBITO

<b>Superficie m<sup>2</sup></b>	640.902	<b>Unidad Integrada</b>	<b>Nombre</b>
		<b>XXIII</b>	<b>ZNO-2</b>
<b>Localización</b>	Universidad Pública de Navarra.		

### 2 DETERMINACIONES ESTRUCTURANTES

**OBJETIVOS GENERALES**

Mantener la edificación y uso actual.

**RÉGIMEN URBANÍSTICO**

Clase de suelo	Urbano
Categoría	No Consolidado
Área de Reparto	No se establece
Aprovechamiento tipo	No se establece
Usos	Dotacional docente público.
Superficies edificables máximas	
Porcentaje mínimo de VPO	

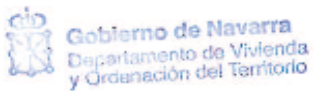
**CONDICIONES GENERALES**

Será de aplicación la Normativa del planeamiento vigente que se incorpora relativa a superficies edificables máximas y condiciones básicas de ordenación.

### 3 DETERMINACIONES PORMENORIZADAS

Será de aplicación lo previsto en el siguiente planeamiento de desarrollo, que se incorpora:

Figura	Nombre	Aprobación	B.O.N.
P.S.I.S.	Universidad Pública	5/10/1989	16/10/1989
P.S.I.S.	Campus UPNA	31/07/1990	29/08/1990
Modificación P.S.I.S.	Campus UPNA	13/05/02	

  
 BON de: **30 MAYO 2007**  
**VIGENTE DESDE ESTA FECHA**

**APROBACION PROVISIONAL**

91 SET. 2006

EL SECRETARIO

Gerencia de Urbanismo

- Ocupación: no excederá del 55%
- Edificabilidad: 0.8 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> (techo/suelo)
- Altura: no superior a 35 m.

La regulación urbanística ordena que el área edificada no debe superar el 55% del área total del solar. En ningún caso eso supone un problema ya que estamos aumentando la superficie de la Universidad en 27.000 m<sup>2</sup> (incluyendo el río) de los cuales 8.000 m<sup>2</sup> pertenecen a las plazas y demás zonas pavimentadas, siendo la superficie ocupada por los edificios de 4.280 m<sup>2</sup>, lo que nos deja un total de 17.700 m<sup>2</sup> que se reparten entre zonas ajardinadas, viñas y la ribera del Sadar.

En nuestro proyecto, la superficie edificada es el 5% de la total y el área de las diferentes plantas (incluida la planta -1 común a ambos edificios) el 14,5%, lo que de nuevo no supone un problema en el cumplimiento de la normativa que indica que esto no puede superar el 80% del área total de la parcela.

No hay que olvidar que los edificios de nueva construcción deben respetar la estética de la zona. Para ello la construcción del edificio se realiza en

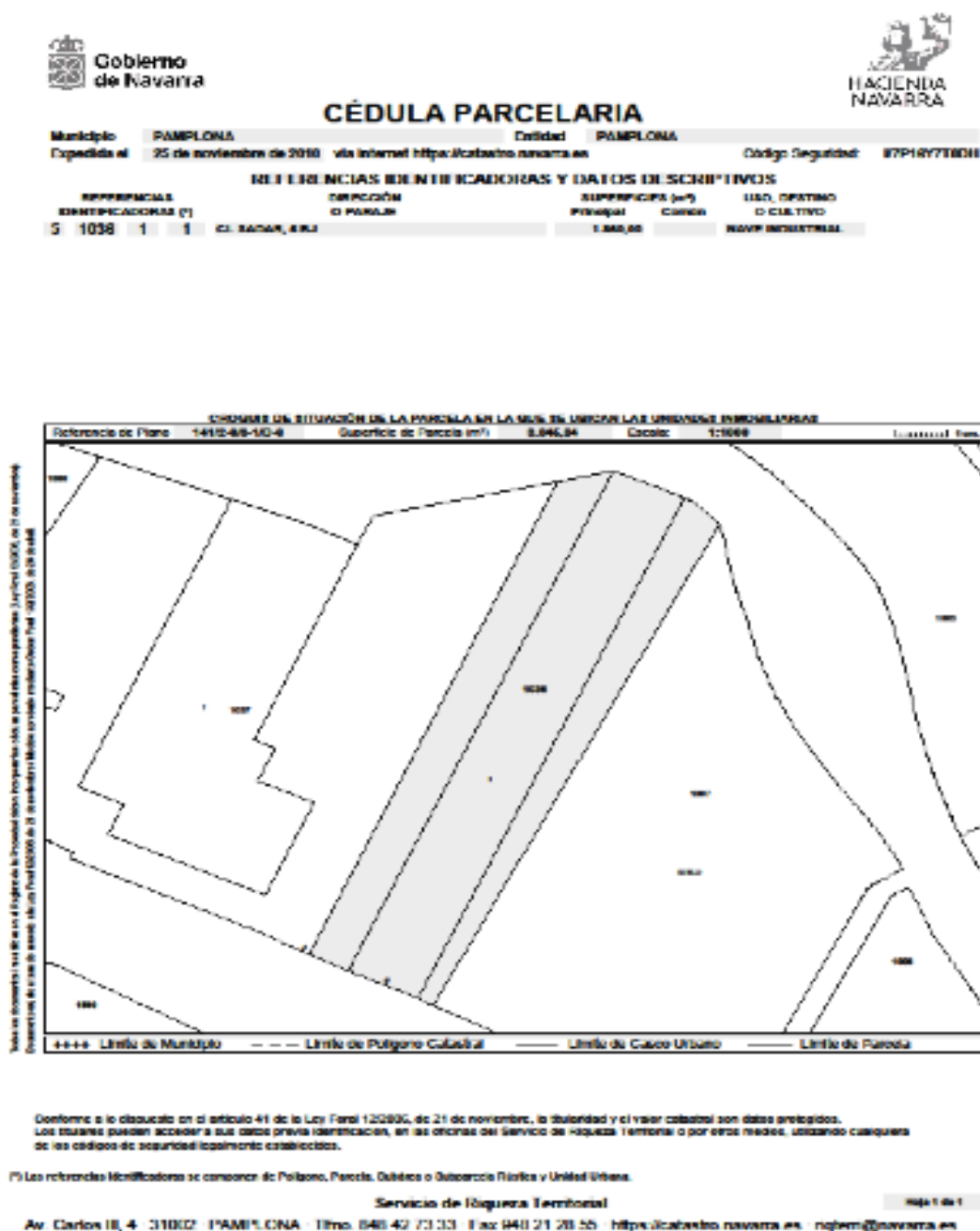
hormigón, aunque la estructura sea de acero, y se introducen grandes zonas ajardinadas.

Además, se establece que la altura máxima de edificación será de 35 metros, quedando nuestra edificación muy por debajo de dicho límite, ya que la altura máxima con que contamos es de ocho metros.

## 2.1.2. CÉDULAS PARCELARIAS

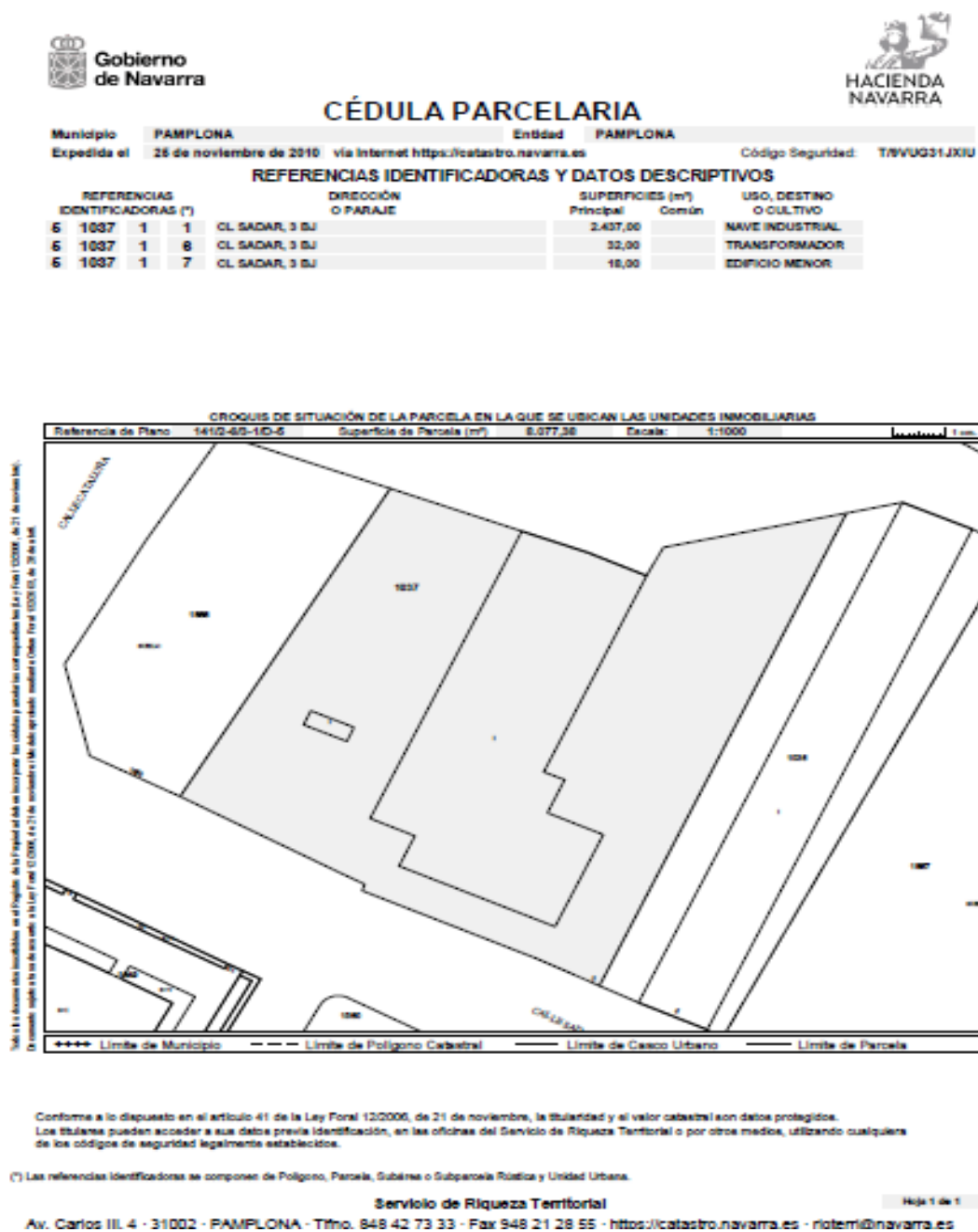
La superficie seleccionada para la localización de nuestro centro es la combinación de tres parcelas diferentes:

Parcela 1036:



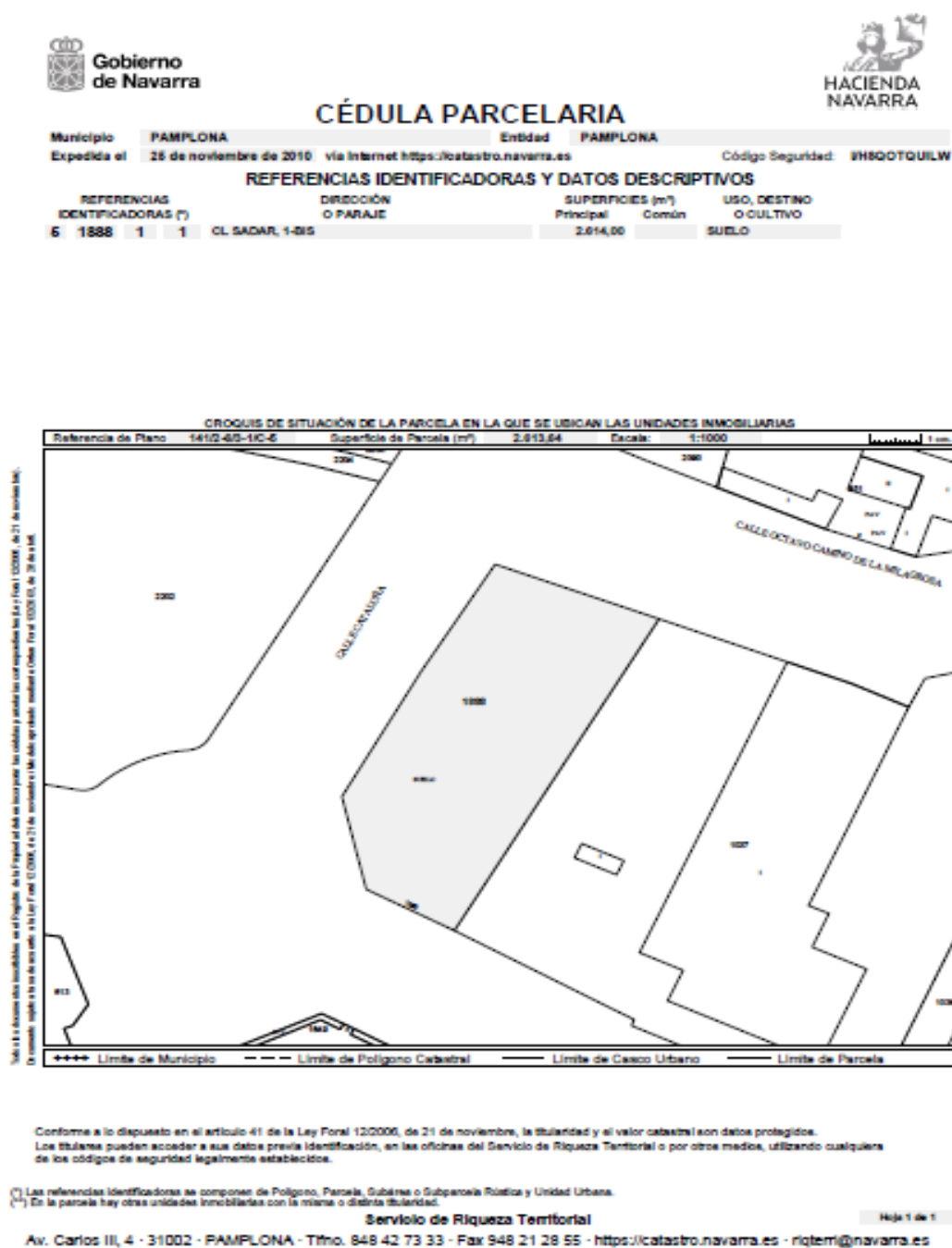


Parcela 1037:





Parcela 1888:



### 3. PROGRAMA DE NECESIDADES

### 3.1. PROGRAMA DE NECESIDADES

El programa de necesidades establecido para el proyecto puede agruparse en cuatro subgrupos:

- Investigación y desarrollo.
- Producción.
- Docencia.
- Servicios para visitantes.

Dadas las relaciones existentes y para facilitar el desarrollo de las actividades estos se han dividido en dos áreas funcionales:

- Centro de visitantes.
- Edificio de producción investigación y docencia.

Estas secciones diferenciadas pero no separadas entre sí resultan en la idea general del edificio, que nos da una lectura de dos volúmenes desde la plaza sur, y un único volumen desde el río, que a su vez tiene la ventaja de poder cerrar el acceso al edificio principal en los días festivos.

### 3.2. ACCESOS

Los accesos se refieren a las facilidades de las que se va a dotar al centro para que cualquier persona pueda acceder sin dificultades. De esta manera, se tiene que tener en cuenta todas las formas de acceso posibles al edificio, ya sea a pie o en un vehículo a motor, sea transporte público o privado.

En este sentido, el proyecto tiene una situación privilegiada, en la intersección de dos calles de un gran tránsito. Como parte del proyecto, se creará una plaza en el margen norte del río y orientada al sur, que se ofrece como solución al acceso desde el paso de cebra de la avenida Cataluña, que comunicará con la plaza a través de una suave pendiente.

Para facilitar el acceso de personas discapacitadas al recinto se ofrece un ascensor que acompaña a las escalinatas que acceden al recinto por la parte norte de la plaza.

A parte de las facilidades de acceso de las que se quiere dotar al proyecto, el emplazamiento elegido ofrece de por sí varias soluciones al problema de acceso. Para el acceso en vehículo privado, el centro se puede ayudar del parking de la universidad situado al oeste de la parcela, que será suficiente para cubrir las necesidades de aparcamiento del centro. Si el acceso al recinto es en

transporte público, la ubicación de una parada de autobús en las inmediaciones de la parcela, facilita la comunicación del proyecto con el centro de la ciudad a través de la línea número 11.

Además de las facilidades para el acceso a través de vehículo a motor , el centro se servirá del servicio de bicis del ayuntamiento instalado en el parking del edificio del aulario de la universidad.

Dentro del propio recinto de CIDENA, el acceso desde la plaza al edificio, se realizará a través de una pasarela sobre el río.

### 3.3. COMPOSICIÓN DE LA EDIFICACIÓN

Para la mejor y más sencilla asimilación de todo lo que se va a comentar a continuación se recomienda acompañar este apartado con los planos de las plantas de Cidena.

#### 3.3.1. CENTRO DE VISITANTES

Este es un lugar de encuentros donde se llevarán a cabo actividades como catas de vino profesionales o informales, exposiciones, aperitivos, etc.

Dispone de una entrada con una doble altura que da al amplio hall una luz y un espacio que permite disfrutar del mismo, en él podemos disfrutar de una revista o acceder a internet a través de la red wifi.

Controlando el acceso al resto del centro está el bedel, y tras abandonar el hall encontramos los accesos al resto de plantas, enfrente la sala de exposiciones y doblando la esquina aseos de señoras, caballeros y discapacitados.

En el piso superior tenemos de nuevo aseos, y es en su sala multiusos donde se celebraran las catas profesionales, recepciones y los encuentros más privados.

Salta a la vista en los planos que ninguno de los grandes espacios de la planta baja y la primera planta se han amueblado, y esto es para poner de manifiesto que son espacios cambiantes, de múltiples usos.

El mobiliario que no está en uno se almacena en el sótano, en la sala habilitada para ello.

### 3.3.2. VOLUMEN PRINCIPAL: I+D2+P

Esta parte del edificio engloba la Investigación y Desarrollo, la Docencia y la Producción del vino, y de ese modo están repartidos por plantas. Está concebido como un contenedor para los distintos bloques albergados en su interior, que a su vez deja amplios espacios para el ocio.

### 3.3.3. PLANTA BAJA: DOCENCIA

Esta entrada al edificio tiene de nuevo un enorme hall de doble altura no solo para cruzarlo, sino para entretenerse y pasar el rato en él, éste se divide al llegar al bloque de comunicaciones y servicios en los dos pasillos que recorren todo el edificio. Este bloque dispone de los accesos al resto de plantas, servicios y cuarto de limpieza con la entrada a través de una puerta camuflada.

Una vez pasado encontramos las aulas y el laboratorio de prácticas, con un espacio de descanso entre ellas y al fondo del edificio un nuevo bloque de comunicaciones y servicios.

### 3.3.4. PLANTA 1 : INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Esta planta únicamente accesible para personal investigador o estudiantes con la debida autorización. Cuenta con despachos para los investigadores y con un avanzado laboratorio, así como con zonas para descansar.

### 3.3.5. PLANTA -1: PRODUCCIÓN

En esta planta dedicada a la producción si accedemos desde el hall podemos encontrarnos que en el bloque de comunicaciones y servicios los servicios se han sustituido por unos vestuarios para los trabajadores que dan paso a la gran superficie dedicada a la producción.

Ésta se ha ubicado en el sótano para evitar la luz directa, y tiene una excelente iluminación indirecta del lado del río.

Al final de la planta encontramos el segundo bloque de comunicaciones que en este caso no cuenta en esta planta ni con ascensor ni con ningún servicio para permitir el paso de la maquinaria desde la entrada de material situada al principio del bloque principal.



El desplazamiento del material se realizará siempre con carretillas para agilizar el transporte y minimizar esfuerzos físicos. La zona de producción cuenta con dos carretillas, una cercana a la recepción del material y otra en la bodega.

En la producción nos encontramos un espacio amplio y luminoso pese a estar en la planta sótano, debido a la luz que recibe de las vistas al río Sadar. La zona principal está llena de tanques de fermentación de acero inoxidable conectados todos mediante tuberías a la sala de compresores colocada en la habitación de los servicios, junto al ascensor.

También hay una enfermería, un despacho para gestionar los pedidos y la cantidad de producción diaria, unos baños, vestuarios, una sala de descanso, almacenes, bodega, cuarto de máquinas, cuarto de prensa y despalilladora, acceso directo al exterior para la recepción de la uva y recogida de los pedidos y la sala de embotellado. En ella tenemos cuatro máquinas distintas por las que debe terminar el proceso del vino, previo curado en bodega, y son: un termo para la esterilización lineal, un filtro de diferentes micras, la embotelladora y la etiquetadora.

En cuanto a la bodega hay que señalar que tiene una altura de 3 metros útiles y un falso techo de otro metro en el que se esconde el forjado y un sistema de control de temperaturas específico para vinos.

La distribución de la producción se ha organizado de esta forma facilitando los diferentes pasos necesarios para la fabricación del vino desde la llegada de la uva que se almacenará en el almacén de pedidos y se intentará que esté parada el menor tiempo posible.

Posteriormente se lleva mediante la carretilla a la sala de la prensa y despalilladora, donde primero se le quitará el raspón a la uva y luego se prensará para formar la masa viscosa que irá a los tanques de fermentación para macerar y obtener el vino.

Una vez sale de los tanques, al cabo de semanas, se lleva a la zona de embotellado, donde se pasará el vino por cuatro etapas para finalmente obtener nuestra propia botella de vino etiquetada y preparada para su salida al mercado.

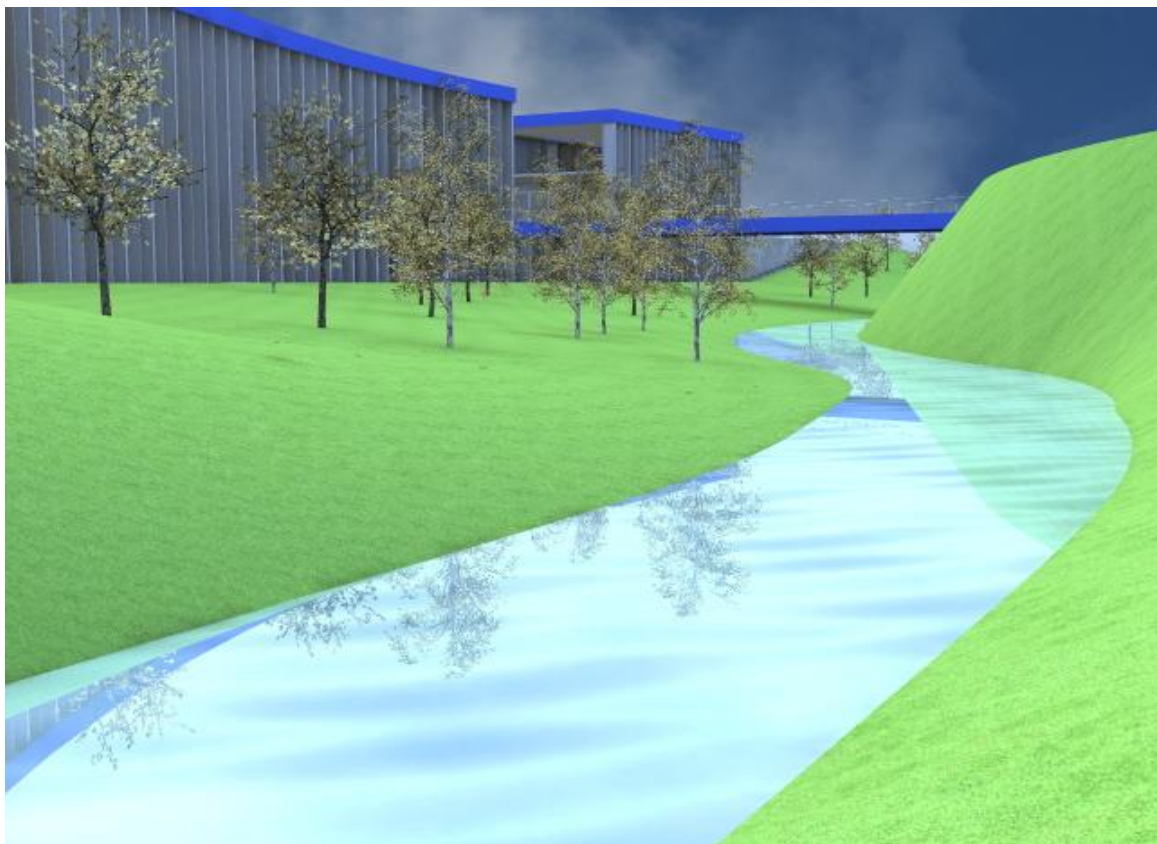
Esa espera, hasta que salga de Cidena con destino al cliente, ya sea supermercados o clientes propios, se hará en la bodega, situada en el final del proceso como se puede observar en el plano de la planta sótano (-1).

Por todo esto podemos decir que la distribución en planta se ha hecho meticulosamente y siempre facilitando el proceso que lleva la producción del vino.

En el exterior del edificio pero al mismo nivel encontramos los contenedores para los residuos y la torre de refrigeración.

### 3.3.6. UNIÓN

Ambos volúmenes están unidos por la planta -1, para permitir la comunicación entre ambos y para albergar los elementos comunes como son el cuarto de transformadores, sala de mantenimiento, caldera, enfermería y un almacén para productos usados en ambos.



Vista de la pasarela de unión de la plaza con el edificio principal de CIDENA

### 3.4. RESUMEN SUPERFICIES

#### **Centro de visitantes:**

Hall	2x	72 m <sup>2</sup>
Bloque comunicaciones y servicios	2x	37,8 m <sup>2</sup>
Sala de exposiciones		120 m <sup>2</sup>
Sala multiusos		120 m <sup>2</sup>

#### **Volumen Principal**

##### **Planta -1:**

Bloque comunicaciones y servicios		56 m <sup>2</sup>
Vestuarios		70,4 m <sup>2</sup>
Producción		700 m <sup>2</sup>
Oficina		40 m <sup>2</sup>
Sala de descanso		100 m <sup>2</sup>
Almacén pedidos		36 m <sup>2</sup>
Zona carga y descarga		228 m <sup>2</sup>

##### **Planta 0:**

Hall		120 m <sup>2</sup>
Bloque comunicaciones y servicios	2x	64 m <sup>2</sup>
Clases	3x	64 m <sup>2</sup>
Laboratorio de prácticas		80 m <sup>2</sup>
Sala de descanso		104 m <sup>2</sup>

**Planta 1:**

Bloque comunicaciones y servicios	2x	120 m <sup>2</sup>
Despachos	8x	64 m <sup>2</sup>
Laboratorios		64 m <sup>2</sup>
Sala de descanso	2x	80 m <sup>2</sup>
Sala multiusos		104 m <sup>2</sup>

**Unión**

Enfermería		30 m <sup>2</sup>
Cuarto de transformadores		30 m <sup>2</sup>
Sala de mantenimiento		37,5 m <sup>2</sup>
Almacén		50 m <sup>2</sup>

**TOTAL CONSTRUIDOS:****4280 m<sup>2</sup>**

## 4. MEMORIA CONSTRUCTIVA

## 4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Los movimientos de tierras son mínimos dadas las características orgánicas del proyecto, pero en cualquier caso se realizarán movimientos de tierras para las cimentaciones y para nivelar la plaza sur, que se rellenará con el escombros existente.

### 4.1.1. DESOCUPACIÓN DE LA PARCELA

A la hora de edificar el proyecto, el primer paso que deberemos tomar es la desocupación de la parcela, actualmente ocupada por unas naves industriales en desuso. Se tendrán que demoler, pues, las naves existentes para proceder a la construcción del nuevo edificio. Una vez esté la parcela limpia de edificaciones, se procederá a la limpieza y acondicionamiento del terreno.

### 4.1.2. DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

El siguiente paso es, mediante medios mecánicos, proceder al desbroce y limpieza del solar. Este procedimiento comprende los trabajos necesarios para retirar de la zona de edificación la vegetación y residuos existentes. Además se incluyen en este apartado los trabajos de la maquinaria y el transporte en camión del cargamento a vertederos, escombreras o donde sea necesario. Por último

también se procederá en este paso al replanteo general del terreno, la medición de los niveles de referencia y la medición de la proyección horizontal del terreno según la documentación gráfica.

#### 4.1.3. DESMONTE

Seguidamente a la limpieza del terreno, se procederá al desmonte de tierra necesario para dar al terreno la rasante de explanación en la zona del edificio y en la plaza, ya que se tratará de respetar los taludes del margen del río. Se procederá al desmonte del terreno mediante la excavación de franjas horizontales y se procederá a la protección de las zonas desmontadas frente a acciones de desmoronamiento o erosión mediante estructuras de contención como entibaciones.

#### 4.1.4. TERRAPLENADO

El siguiente paso es la formación del terraplén mediante excavación a cielo abierto. Este paso incluirá la formación del cimient, núcleo y coronación del terraplén. Se utilizarán los escombros de las excavaciones realizadas en la obra.



## 4.2. SANEAMIENTO

El saneamiento se realizará por medio de una recogida separativa de las aguas. Por un lado las aguas de origen pluvial y por otro las fecales. En ese sentido se diferenciarán dos tipos de aguas según su procedencia:

**Aguas pluviales:** son las procedentes de precipitaciones, ya sea nieve o lluvia. Su principal característica es que son grandes aportaciones intermitentes y de baja contaminación. Se procederá a su evacuación mediante tuberías que expulsarán el agua de la parcela y la conducirán a las tomas de alcantarillado. El agua de origen pluvial sobre la cubierta del edificio se evacuará a través de la chapa de acero que bordea la cubierta del edificio.

**Aguas fecales:** son aguas con un mayor nivel de contaminación, con un caudal más continuo y de menor volumen que las anteriores. Proceden de los vertidos de la población.

De esta manera, debido a sus características bien diferenciadas, tendrán que ser conducidas por líneas separadas que se unirán a las redes de saneamiento existentes en las instalaciones de las antiguas naves industriales.

Además, las acometidas a la red general se realizarán también por separado.

La red de saneamiento se construirá con tuberías de PVC suspendidas del forjado por el falso techo. Se dispondrá de canaletas y desagües para evacuar las aguas pluviales colocadas por la parte exterior del edificio para evitar filtraciones y humedades.

Además, en el diseño de los servicios se tendrá en cuenta que los servicios dispuestos en distintas plantas del edificio se coloquen en la misma vertical de manera que se reduzcan los codos de las tuberías necesarias para su funcionamiento, lo que suele provocar ruidos al paso del agua.

#### 4.3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

La cimentación es una parte importante a tener en cuenta a la hora de dimensionar el proyecto. Los cimientos son los encargados de transmitir las cargas de la edificación al terreno. La cimentación se hará por medio de zapatas cuadradas situadas a lo largo del edificio de 1,35 m de ancho por 28,75 cm de canto para soportar los pórticos.

El edificio se construye a partir de 46 pórticos de acero con una luz de 12 metros, 3 alturas y perfiles IPN en las vigas que va a permitir la distribución a voluntad en el volumen que dejan, 2 pórticos de la misma luz y perfil pero de una única altura y 3 pórticos que a su vez son el apoyo de la pasarela del río.

#### 4.4. FORJADOS

Se utilizarán dos perfiles diferentes para los pilares y para las vigas que conforman la estructura.

En los pilares se utilizarán perfiles HEB 220 por su gran resistencia a esfuerzos axiales y en el caso de los pilares se utilizará una IPN 500 que son idóneas para el trabajo a flexión teniendo en cuenta que los esfuerzos axiales que van a soportar son mínimos.

#### 4.5. SOLERAS

La solera va a estar sometida a una gran distribución de tensiones, por lo que debe ser elegida correctamente. Se va a utilizar para ello unas placas de fibra de yeso.

Tras la consulta de variedad de fabricantes, se ha decidido colocar las placas Vidifloor, las cuales permiten un montaje de suelos rápido y seco, ajustado a las necesidades específicas. Posee unos componentes sistemáticos muy equilibrados, una elevada dureza superficial, resistencia, peso ligero, y no aporta humedad adicional.

## **4.6. REVESTIMIENTOS**

### **4.6.1. FALSOS TECHOS**

Con el fin de ocultar los sistemas de calefacción y de aire acondicionado y las tuberías del sistema de saneamiento que recorren el forjado de cada planta, se utilizará un falso techo. Esto nos permitirá desmontar el techo en el caso de que sea necesario para reparar una avería sin necesidad de abrir el techo para acceder.

Este estará compuesto de una cuadrícula metálica en la que se alojaran placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluyendo la realización de juntas de dilatación necesarias. Se añadirá una capa de poliuretano para proporcionar el aislamiento térmico necesario.

#### 4.6.2. TABIQUERÍA

Para la compartimentación del interior del edificio se utilizarán una tabiquería trasdosada, formada por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 cm de ancho a base de montantes separados 600 mm entre sí y canales a cuyo lado se atornillan dos placas de yeso laminado Pladur tipo N de 15 mm de espesor dando un ancho total al sistema de 76 mm . Al exterior de la tabiquería se le aplicará un lacado en colores grisáceos.

#### 4.6.3. REVESTIMIENTOS EXTERIORES

La fachada no tendrá revestimiento alguno ni pintura, por lo que la decoración exterior serán los perfiles de acero estructurales y unos falsos pilares para reducir la entrada de luz. El resto será de vidrio blindado de doble espesor Climalit, formado por un vidrio float Planilux incoloro de 10mm y un vidrio laminado de seguridad Stadip 66.1 incoloro de 12mm, cámara de aire deshidratado de 16 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería son acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra.

#### 4.6.4. REVESTIMIENTOS INTERIORES

Para los revestimientos interiores será suficiente con el lacado del que están provistos los tabiques utilizados.

### 4.7. SUELOS Y ALICATADOS

#### 4.7.1. SUELOS

El recubrimiento del suelo se realizará con un pavimento de linóleo. Este material es ideal para nuestras necesidades, es extremadamente durable e higiénico, fácil de limpiar y resistente al fuego, además está realizado en materiales naturales.

#### 4.7.2. ALICATADOS

Los servicios estarán alicatados con baldosas tanto en el suelo como en las paredes. Los azulejos serán de un tamaño de unos 15x15 cm en colores blancos para seguir con la idea de colores neutros del edificio.

#### 4.8. CUBIERTAS

La cubierta superior del edificio estará compuesta por una cubierta de fibrocemento sin amianto Naturvex Placa Uratherm Granonda Rústica de Uralita, de un 2% de pendiente, trasdosada con aislante de espuma de poliuretano rígido acabado en aluminio gofrado.

Estará rodeada por un perfil de chapa de acero sujeto a la losa de hormigón que recoge las aguas de la cubierta y la evacúa.

En la unión de los volúmenes la cubierta es el mismo embaldosado de la plaza pero en el límite con la fachada del río hay el mismo perfil que en la cubierta superior para evitar el daño de la fachada.

#### 4.9. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

La carpintería interior del edificio de oficinas estaría formada por conjuntos de puertas montados en bloque con una puerta de paso de una hoja lisa, cortafuegos RF-30 construidas con materiales ignífugos y rechapada de sapelly con precerco y cerco intumescente con tapajuntas en ambas caras e ignífugo

La carpintería de las cabeceras del edificio será metálica y las puertas acristaladas, siguiendo con la línea transparente del edificio.

#### 4.10. VIDRIERÍA

Todas las ventanas del complejo constan de vidrio especial blindado de doble espesor con cámara de aire para un mejor aislamiento térmico y acústico.

#### 4.11. PINTURA

Las paredes interiores están lacadas y pintadas acorde con la decoración que se desee dar al edificio. Se elegirán colores blancos o grisáceos siempre. Exteriormente aplicaremos pintura protectora a las vigas y a la chapa de acero del recoge aguas.

#### 4.12. URBANIZACIÓN EXTERIOR

Al encontrarse el edificio en el campus universitario y pertenecer a la propia universidad, la construcción deberá seguir la estética de la misma. De esta manera, los acabados de los edificios tendrán que ser siguiendo los colores de las edificaciones del resto del campus.



Con este objeto se elegirán unos acabados acordes con el del resto de edificios vinculados a la universidad. Las vigas de los pórticos se recubrirán con una pintura de la misma tonalidad que la de los muros de hormigón desnudos del resto de edificios. Además la pintura de la chapa de acero que bordea la cubierta del edificio será del mismo tono azul que el de las canaletas de los edificios del campus. Lo mismo ocurrirá con el embaldosado de la plaza, y con las canaletas de la pasarela que cruza el río.

Además, el propio proyecto poseerá una gran cantidad de superficie ajardinada, siguiendo con la idea del campus de tener una gran cantidad de espacios verdes.

Análogamente, se añadirá mobiliario urbano acorde al utilizado por la universidad.

## 5. INSTALACIONES

## 5.1. FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Como se ha explicado anteriormente, el saneamiento se basa en una recogida separativa de las aguas. Las pluviales mediante canaletas y desagües son retiradas y conectadas con la red de las antiguas fábricas. Las fecales se recogen en el interior del edificio en las zonas de servicios y vestuarios y se unen también a la misma red. En la zona de producción deberemos realizar además la correspondiente recogida de residuos. Estas instalaciones deberán de ajustarse a la normativa básica para instalaciones de suministro de agua.

Análogamente, se decidió colocar los servicios de manera que coincidiesen en la misma vertical y así evitar los ruidos generados por la circulación de agua en los codos de las tuberías. La normativa que se debería cumplir en este apartado es la Norma básica para las instalaciones interiores de suministro de agua.

Se tendrán además en cuenta las necesidades de agua caliente y fría del centro a la hora de diseñar la fontanería.

Otra parte importante de la fontanería es la del suministro necesario para la instalación de protección contra incendios. Desde la acometida se transportará el

agua con el caudal necesario para los elementos del sistema contra incendios, cumpliendo el apartado de CTE-DB-SI de seguridad en caso de incendio.

## 5.2. CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN

La calefacción del edificio de dirección se realizará mediante conductos de aire que llegan a las diferentes estancias y áreas de descanso y parten de una bomba de calor, unificando calor y frío en una sola máquina.

Los conductos con este propósito circularán por el espacio que deja el falso techo y cubrirán las necesidades de climatización tanto de invierno como de verano. El sistema aprovechará las condiciones exteriores para la cesión o absorción de calor, para refrigerar en verano y calentar en invierno.

Los conductos utilizados serán de sección rectangular, contruidos mediante placas de fibra de vidrio Climaver de 25mm según la sección y recubiertos con aislamiento de fibra de roca o caucho según se crea conveniente.

Las instalaciones de climatización se diseñarán con el objeto de cubrir las necesidades de todas las zonas del edificio.

También se tendrá que proceder a la extracción de los servicios a través de la colocación de extractores y bocas de extracción, al igual que en las salas de maquinaria, producción y laboratorios.

### 5.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Al estar la universidad provista de transformadores en los departamentos, se aprovecharán para el suministro eléctrico del centro. Se instalará una red trifásica para la iluminación y una monofásica para el resto de usos de la edificación.

La acometida será subterránea y la corriente circulará en cables de cobres recubiertos por una protección de PVC, de manera que se tendrá que tener en cuenta para preparar la canalización necesaria. Para conectarse a la red eléctrica de la universidad habrá que empalmar la red del nuevo centro a esta, de manera que hará falta la colocación de un registro eléctrico desde el cual partirá la alimentación del nuevo centro. Además se colocará una caja de protección fuera del edificio para que si se produce una falla eléctrica en este no afecte al resto del campus.

La iluminación se realiza con tubos fluorescentes en todos los espacios disminuyendo la potencia de estos en los vestuarios. En el exterior se colocarán farolas de pequeño tamaño acordes con la línea del ayuntamiento para iluminar las nuevas plazas y los nuevos accesos creados. La instalación de todos los componentes eléctricos, incluidos interruptores y enchufes se realiza siguiendo la reglamentación existente.

#### 5.4. ANTENAS, TELÉFONO, E INTERNET

Se instalará una red wifi para el acceso a Internet en todo el edificio y las plazas. El edificio tendrá su propio número de teléfono que será atendido desde la recepción del mismo, siendo posible el desvío de llamadas al resto de dependencias del edificio que lo necesiten. Así mismo, se instalará una antena de televisión para abastecer al edificio de señal, útil para el ocio o para sus uso en las salas de descanso.

#### 5.5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Con el propósito de evacuar el edificio en caso de incendio se instalarán las medidas necesarias para la prevención caso de incendio, incluyendo extintores, salidas de emergencia y detectores de humo.

## 6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS	228.583,95	12,39
02	INSTALACIONES	113.989,31	6,18
03	CIMENTACION	100.382,89	5,44
04	ESTRUCTURAS	548.937,41	29,75
05	CUBIERTAS	188.402,80	10,21
06	FACHADAS	230.273,28	12,48
07	ALBANILERIA	66.190,32	3,59
08	AISLAMENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	63.616,60	3,45
09	SOLADOS, REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	193.456,90	10,49
10	CERRAJERIA Y CARPINTERIA	5.014,00	0,27
11	INSTALACION CONTRA INCENDIOS	13.018,68	0,71
13	URBANIZACION	11.536,98	0,63
15	CONTROL DE CALIDAD	81.644,49	4,43

	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>1.845.047,61</b>
13,00 % Gastos generales	239.856,19	
6,00 % Beneficio industria	110.702,86	

	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>350.559,05</b>
18,00 % I.V.A.	395.209,198	

**TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA** **2.590.815,86**

**TOTAL PRESUPUESTO GENERAL** **2.590.815,86**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES QUINIENTOS NOVENTA MIL OCHOCIENTOS QUINCE con OCHENTA Y SEIS CENTIMOS

, a 16 de agosto de 2012.

El promotor

La dirección facultativa



## 7. CONCLUSIONES

## 7.1. CONCLUSIONES DEL PROYECTO

El presente proyecto se realiza conforme a la normativa vigente y conforme a las buenas artes de la construcción.

Y para que así conste donde proceda, y a petición de los interesados, firmo la presente memoria, así como el resto de documentos que la acompañan.

Pamplona, a 23 de Febrero de 2012

Firmado:

## 8. BIBLIOGRAFÍA

## 8.1. DOCUMENTACIÓN UTILIZADA COMO AYUDA

CTE-DB-SE-AE

CTE-DB-SE-A

CTE-SUA

EHE-08

NCSE-02

Catálogos de fachadas de vidrio

Catálogos de tabiques

Apuntes “Teoría de estructuras” 4ºII, Daniel Narro

Apuntes “Estructuras metálicas y de hormigón” 4ºII, Daniel Narro

Tablas de perfiles metálicos

Plan urbanístico de Pamplona

Documentos ayuda WINEVA 7

Base de precios PREOC 2008

## 9. PLANOS

## 9.1. LISTADO DE PLANOS

Situación

Emplazamiento

Plantas P.-1

P.0

P.1

P.2

Alzados Testeras centro este

Testeras centro oeste

Testeras edificio este

Testeras edificio oeste

Secciones Transversal

Longitudinal



## ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO INDUSTRIAL

Título del proyecto:

Diseño y cálculo de Centro de Investigación del Vino.

DOCUMENTO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y ACCESIBILIDAD

Xabier Errea Mayo

Faustino Gimena Ramos

Pamplona, 6 de Septiembre 2012

## ÍNDICE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y ACCESIBILIDAD

1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS .....	5
1.1. OBJETO .....	6
1.2. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS .....	6
1.3. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO.....	6
1.4. DESNIVELES.....	7
1.4.1. ALTURA .....	8
1.4.2. RESISTENCIA:.....	8
1.4.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:.....	8
1.5. ESCALERAS.....	9
1.5.1. ESCALERAS DE USO RESTRINGIDO.....	9
1.5.2. ESCALERAS DE USO GENERAL: .....	9
1.6. RAMPAS:.....	12
1.6.1. ZONAS DE USO GENERAL.....	12
2. SEGURIDAD FRENTE EL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO ....	14
2.1. OBJETO .....	15
2.2. IMPACTO.....	15
2.2.1. IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS .....	15
2.2.2. IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES.....	16
2.2.3. IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES .....	16
2.3. IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES .....	17
2.4. ATRAPAMIENTOS .....	18
3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO .....	19
3.1. OBJETO .....	20
3.2. APRISIONAMIENTO .....	20
4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR ILUMINACIÓN INADECUADA....	21
4.1. OBJETO .....	22
4.2. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN.....	22
4.3. ALUMBRADO DE EMERGENCIA .....	23
4.3.1. LUMINARIAS.....	23
4.3.2. CARACTERÍSTICAS E INSTALACIÓN.....	24
4.3.3. ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD.....	25



5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO ACUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN .....	27
5.1. OBJETO .....	28
5.2. ÁMBITO .....	28
6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO .....	29
6.1. OBJETO .....	30
7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO. ....	31
7.1. OBJETO .....	32
7.2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS .....	32
7.3. PROTECCIÓN RECORRIDOS PEATONALES .....	33
7.4. SEÑALIZACIÓN .....	33
8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO .....	35
8.1. OBJETO .....	36
8.2. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN.....	36
8.3. TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO.....	39
8.4. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO. 40	
8.4.1. SISTEMA EXTERNO .....	40
8.4.2. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE DISPOSITIVOS CAPTADORES .....	40
8.4.3. DERIVADORES O CONDUCTORES DE BAJADA.....	42
8.5. SISTEMA INTERNO .....	43
8.6. RED DE TIERRA.....	44
9. ACCESIBILIDAD .....	45
9.1. OBJETO .....	46
9.2. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD.....	46
9.3. CONDICIONES FUNCIONALES .....	46
9.3.1. ACCESIBILIDAD DESDE EL EXTERIOR DEL EDIFICIO .....	46
9.3.2. ACCESIBILIDAD DESDE PLANTAS DEL EDIFICIO .....	47
9.3.3. ACCESIBILIDAD EN LAS PLANTAS DEL EDIFICIO .....	47
9.4. DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES .....	48
9.4.1. PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLES .....	48

9.4.2. SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES.....	48
9.4.3. MOBILIARIO FIJO .....	49
9.4.4. MECANISMOS .....	49
9.5. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE A INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD.....	49
9.5.1. DOTACIÓN.....	49
9.5.2. CARACTERÍSTICAS .....	50

# 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

### 1.1. OBJETO

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

### 1.2. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos del edificio se calificarán como de clase 3, representativo de las condiciones más desfavorables de resbaladicidad.

### 1.3. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo de la edificación, atendiendo a la norma correspondiente, cumple las condiciones siguientes:

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

#### 1.4. DESNIVELES

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles con una diferencia de cota mayor que 55 cm.

En las zonas de uso público se facilitará la percepción visual y táctil de las zonas susceptibles de causar caídas, a partir de los 25 cm de desnivel.

Las características de las barreras de protección serán las siguientes

## ALTURA

Tendrán como mínimo una altura de 0,9 m cuando la diferencia de cota sea menor que 6 m y 1,10 en el resto de los casos, salvo en los huecos de escaleras menores que 40 cm, en los que también la altura mínima será de 0,9m.

## RESISTENCIA:

Tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal que se considerará aplicada a 1,2 m de altura o sobre el borde superior del elemento, en el caso en el que este sea de una altura menor. El valor de esta fuerza no será inferior a 0,8 KN/m<sup>2</sup> y estará distribuida uniformemente.

## CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:

En las zonas de uso público, las barreras de protección estarán diseñadas de manera que no puedan ser fácilmente escalables, de manera que no existirán puntos de apoyo a una altura comprendida entre 30 y 50 cm sobre el nivel del suelo, o salientes de más de 5cm y de 15 cm entre 50 y 80 cm. Además no tendrán aberturas de más de 10 cm de diámetro, exceptuando las

aberturas formadas por la huella y contrahuella del peldaño con el límite inferior de la barandilla, siempre que no diste de la línea de inclinación de la escalera más de 5 cm.

## 1.5. ESCALERAS

### ESCALERAS DE USO RESTRINGIDO

Según lo establecido en el punto 4.1. del DB-SUA la anchura de cada tramo de escalera será de, como mínimo, 80 cm. La contrahuella de 20 cm como máximo y la huella de 22 cm, en dirección de la marcha. Se admitirán peldaños sin tabica siempre y cuando la proyección vertical de las huellas se superponga al menos 2,5 cm. Además si las escaleras tienen lados abiertos, dispondrán de una barandilla.

### ESCALERAS DE USO GENERAL:

Como queda establecido en el apartado 4.2. del DB-SU, en escaleras de tramos rectos, la huella de los peldaños será de cómo mínimo 28 cm, cumpliendo siempre la relación  $0,54m \leq 2C+H \leq 0,7 m$ .

Además las escaleras de evacuación ascendente no admitirán bocoles y además las tabicas serán siempre verticales o si son inclinadas, nunca superaran los 15° con la vertical.

Cada tramo tendrá tres peldaños como mínimo y en zonas de uso público así como en el caso de que no se disponga de un ascensor como alternativa a la escalera, la máxima altura que podrá salvar serán 2,25 m y 3,2m en el resto de los casos.

Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella en todos los tramos y la misma huella en los tramos rectos. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de  $\pm 1$ cm.

Además, la anchura útil del tramo será de al menos 80 cm según las condiciones de uso expuestas en la tabla 4.1. del DB-SU, excepto cuando la escalera comunique con una zona accesible, cuyo ancho será de 1m como mínimo. Se tendrá en cuenta que la anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o de la barrera de protección.



Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1m, como mínimo. Si hay un cambio de dirección en la meseta, no se reducirá la anchura mínima de la escalera a lo largo de la meseta. En las zonas de uso público, se dispondrá de una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos. No se admitirán pasillos de anchura inferior a 1,2 m ni puertas situadas a menos de 40 cm del primer peldaño de un tramo.

Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados. En escaleras de uso público que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en uno de los lados, y este se colocará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm.

## 1.6. RAMPAS:

### ZONAS DE USO GENERAL

A efectos del DB-SU los tramos cuya pendiente supere el 4% se considerarán rampas y tendrán que cumplir los aspectos reflejados en el punto 4.3 de dicho documento. En lo proyectado, se cumplen los siguientes aspectos:

**Pendiente:** Las rampas tendrán una pendiente de, como máximo un 12% cuando su longitud sea menor que 3m, del 8% si es menor que 6m y del 6% en el resto de los casos, salvo en las rampas para vehículos en las que esté prevista la circulación de personas, que podrán llegar hasta un 16%. Además la pendiente transversal no podrá superar en ningún caso el 2%.

**Tramos:** Tendrán una longitud máxima de 15m, excepto en itinerarios accesibles (9m). La anchura útil según será mayor que 1m, medida entre las paredes o las barreras de protección, sin tener en cuenta el espacio ocupado por el pasamanos, siempre que no sobresalgan más de 12cm de la pared o la barrera de protección.

**Mesetas:** Las mesetas dispuestas entre tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y la longitud de 1,5m. Si existe un cambio de dirección entre dos tramos de una rampa, la anchura de la rampa no se reducirá a lo largo de la meseta y sobre ella no barrerá el giro de apertura de una puerta, ni pasillos de anchura inferior a 1,2 excepto en las zonas de ocupación nula. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, dicha distancia será de 1,5 m como mínimo.

**Pasamanos:** Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado. Si pertenecen a un itinerario accesible, tendrán pasamanos continuo a ambos lados, y si el tramo supera los 3m de longitud, el pasamanos se prolongará al menos 30 cm en ambos extremos. El pasamanos se colocará a una altura de entre 90 y 110 cm, estará separado al menos 4 cm del paramento y su sistema de sujeción no interferirá con el paso continuo de la mano. Además los bordes libres dispondrán de un elemento de protección o zócalo de 10 cm de altura, como mínimo.

## 2. SEGURIDAD FRENTE EL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

## 2.1. OBJETO

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio. Según lo dispuesto en la sección 2 del DB-SUA, el proyecto cumple con los siguientes aspectos de dicha norma.

## 2.2. IMPACTO

### IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

La altura de paso en zonas de circulación, será de cómo mínimo 2,10m en zonas de uso restringido y 2,2 en el resto de zonas. En las puertas la altura libre será como mínimo de 2m.

Los elementos salientes en paredes que estén a una altura entre 1 y 2,2 m podrán sobresalir, como máximo 15 cm.

Los elementos volados con una altura menor que 2m deberán disponer de elementos fijos que limitan el acceso a ellos.

## IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES

Exceptuando las zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula, situadas en pasillos con una anchura menor que 2,5m se dispondrán de manera que el barrido de la hoja no invada el pasillo.

## IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES

Se consideran áreas con riesgo de impacto, para puertas, al área comprendida entre el suelo y una altura de 1,5m y la anchura de la puerta más 30 cm a cada lado y paños fijos hasta 0,9m. Como tales, los elementos de este tipo presentes en el proyecto tendrán que cumplir las siguientes condiciones, según lo dispuesto en el apartado 1.3 de la sección 2 del DB-SUA.

Disponer de una barrera de protección, o bien resistir, sin romper, un nivel de impacto determinado en función de una diferencia de cota (h) a ambos lados del acristalamiento:

- Si  $0,55 \leq h \leq 12m$  . Impacto nivel 2
- Si  $h > 12m$  . Impacto nivel 1
- Resto de casos Impacto nivel 3 o rotura segura.

Las partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3.

### IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visual situada en la parte inferior entre 0,85 y 1,10m y en la parte superior entre 1,5 y 1,7 m. Si se cuenta con montantes separados una distancia de 0,6 m, como máximo, de la superficie acristalada, o la carpintería cuenta con un travesaño a una altura entre 0,85 y 1,10 m, dicha señalización no será necesaria.

Análogamente las puertas que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán del mismo tipo de señalización expuesta en el punto anterior.

### 2.3. ATRAPAMIENTOS

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

En el caso de puertas correderas de accionamiento manual, la distancia con el objeto fijo más cercano, será siempre de más de 0,2m.



### 3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

### 3.1. OBJETO

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

Según queda expuesto en el DB-SUA Sección 3, el proyecto cumple los siguientes puntos del mismo.

### 3.2. APRISIONAMIENTO

Las puertas provistas de un accionamiento de bloqueo desde el interior, exceptuando baños y servicios, tendrán un sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto para evitar que las personas puedan quedar atrapadas.

La fuerza de apertura será de, como máximo, 140N, excepto las situadas en itinerarios accesibles, que será de 25N.

## 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

#### 4.1. OBJETO

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Según lo dispuesto en la Sección 4 del DB-SUA el proyecto cumplirá los siguientes puntos:

#### 4.2. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

Además el factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

### 4.3. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Sera de aplicación en todos los recintos con una ocupación mayor que 100 personas, en todos los recorridos de evacuación, en los aparcamientos cerrados o cubiertos con más de 100 m<sup>2</sup> de superficie construida, en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, en los aseos en edificios de uso público y en los lugares de ubicación de cuadros de distribución o accionamiento de las instalación de alumbrado de las zonas citadas.

Las características principales de estas instalaciones de alumbrado de emergencia serán:

#### LUMINARIAS

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias se situarán a una altura menor que 2 m por encima del nivel del suelo. Se dispondrá de una luminaria obligatoriamente en cada puerta de salida, señalando un peligro potencial, en las puertas pertenecientes a recorridos de evacuación, escaleras (en las que se garantizará que la iluminación sea directa), cambios de nivel en intersecciones y cambios de dirección de pasillos.

## CARACTERÍSTICAS E INSTALACIÓN

Será fija, provista de una fuente propia de energía y entrará en funcionamiento automáticamente al producirse un fallo de alimentación en las instalación de alumbrado normal cubiertas por el alumbrado de emergencia.

El alumbrado de las vías de evacuación tendrá que alcanzar al menos el 50% de la iluminación requerida al cabo de 5s y el 100% a los 60s.

Durante una hora, como mínimo, la instalación cumplirá las condiciones de servicio siguientes:

Vías de anchura menor que 2m: Iluminancia de 1 lux al menos a lo largo del eje central y de 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de anchura mayor que 2m serán tratadas como varias vías de 2m de anchura.

En los puntos pertenecientes a equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios de uso manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de, como mínimo, 0,5 lux.

A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y mínima será de 40:1.

Para la identificación de los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático (RA) de las lámparas será de 40.

Además, los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando un factor de reflexión en las paredes y techos nulo y teniendo en cuenta un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

### ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplirán:

La iluminancia de cualquiera área de color de seguridad debe de ser de al menos  $2\text{cd/m}^2$ .

La relación entre las luminancias máximas y mínimas no superará el ratio 10:1.

La relación entre la luminancia blanca y la de color mayor que 10 no será ni mayor que 15:1, ni menor que 5:1.

Las señales de seguridad deberán de estar iluminadas al menos el 50% de la luminancia requerida, al cabo de 5s y al 100% al cabo de 60s.



## 5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO ACUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

### 5.1. OBJETO

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

### 5.2. ÁMBITO

Las condiciones establecidas en la Sección 5 del DB-SUA son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. De manera que, no es de aplicación a nuestro proyecto, por tanto no será objeto de estudio en esta memoria.

## 6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOOGAMIENTO

## 6.1. OBJETO

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso. Al no tener depósitos, pozos o similares en nuestro proyecto, esta sección no será objeto de estudio en nuestra memoria.

## **7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO** **CAUSADO POR VEHÍCULOS EN** **MOVIMIENTO.**

## 7.1. OBJETO

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

Según lo dispuesto en la sección 7 del DB-SUA, el proyecto cumplirá las exigencias de dicha norma, en los aspectos que siguen a continuación. Esta sección es aplicable a las zonas de uso como aparcamiento así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

## 7.2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Las zonas de aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y de espera con una profundidad mayor que 4,5 m, sin restricciones de anchura con una pendiente inferior al 5%.

El acceso será de manera que permita la entrada y salida frontal de los vehículos sin la necesidad de maniobras marcha atrás.

Las rampas previstas para la circulación de personas no podrán superar un pendiente del 18%.

### 7.3. PROTECCIÓN RECORRIDOS PEATONALES

En las zonas de aparcamiento con una capacidad superior a los 200 vehículos o con una superficie mayor que 5000 m<sup>2</sup>, los itinerarios peatonales de zonas de uso público tendrán una anchura mínima de 80cm y los pavimentos para vehículos se identificarán mediante un pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien con zonas de un nivel más elevado.

Las puertas que comunican con los aparcamientos con otras zonas se protegerán los itinerarios con barreras situadas a 1,2 m como mínimo y con una altura de 80 cm mínimo.

### 7.4. SEÑALIZACIÓN

La señalización de las zonas de aparcamiento tendrá que ser conforme al código de circulación, y será de obligatoria aplicación en los casos siguientes:

- El sentido de la circulación y las salidas
- Velocidad máxima de circulación de 20 km/h
- Zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de acceso y circulación.

Si está previsto el acceso de transporte pesado, tendrán señalizado el gálibo y las alturas limitadas.

Las zonas previstas para carga y descarga tendrán que estar igualmente señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

Además, en los accesos de vehículos a viales exteriores desde zonas de uso aparcamiento, se dispondrán de dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.



## 8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

## 8.1. OBJETO

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Según lo dispuesto en la Sección 8 del DB-SUA, el proyecto deberá cumplir los aspectos expuestos a continuación.

## 8.2. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, cuando la frecuencia esperada ( $N_e$ ) de impactos será mayor que el riesgo admisible ( $N_a$ ).

La frecuencia esperada de impacto se puede calcular con la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} [\text{nº impactos/año}]$$

Siendo:

$N_g$ : densidad de impactos sobre el terreno ( $n^\circ$  impactos/año,  $km^2$ ), obtenida según la figura 1.1 de la Sección 8 del DB-SUA. En el caso que nos concierne es 3,00.

$A_e$ : superficie de captura equivalente del edificio aislado en  $m^2$ , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia  $3H$  de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo  $H$  la altura del edificio en el punto del perímetro considerado. En el caso de nuestro edificio es  $11586 m^2$

$C_1$ : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1. de la Sección 8 del DB-SUA, que en nuestro caso es 0,5.

De manera que el valor obtenido es:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} = 3 \times 11586 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,02379$$

Para el cálculo del riesgo admisible utilizaremos la fórmula:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} 10^{-3}$$

Siendo cada uno de los coeficientes:

C<sub>2</sub>: coeficiente en función del tipo de construcción. Para nuestro caso, tomaremos 1.

C<sub>3</sub>: coeficiente en función del contenido del edificio, que en el caso que nos concierne, será 1.

C<sub>4</sub>: coeficiente en función del uso del edificio. En nuestro caso, tomaremos 3.

C<sub>5</sub>: coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio. Para nuestro proyecto, tomaremos 1 como valor.

Cada uno de los coeficientes lo extremos a de la tabla respectivas tablas del DB-SUA Sección 8 apartado 1.

De esta manera el riesgo admisible será:

$$N_a = \frac{5,5}{1 \times 1 \times 1 \times 1} 10^{-3} = 0,0055$$

Al comparar los valores obtenidos, vemos que la frecuencia esperada de impactos es mayor que el riesgo admisible, de manera que será necesaria la colocación de pararrayos.

### 8.3. TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO

La eficacia de la instalación de protección contra el rayo se determinará con la siguiente ecuación:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

Los dos valores los hemos calculado antes, así que podemos calcular la eficacia de la instalación:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{0,0055}{0,02379} = 0,768$$

Con la eficacia requerida vamos a la tabla 2.1. de la misma sección y obtenemos el nivel de protección necesario, en nuestro caso 4. Las características del sistema de protección se especifican en el DB-SUA Anexo.

## 8.4. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

El sistema de protección contra el rayo de nuestro edificio deberá constar de un sistema externo, un sistema interno y una red de tierra de acuerdo a los siguientes aspectos.

### SISTEMA EXTERNO

El sistema externo de protección contra el rayo está formado por dispositivos captadores y por derivadores o conductores de bajada.

### DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE DISPOSITIVOS CAPTADORES

Los dispositivos captadores podrán ser puntas Franklin, mallas conductoras y pararrayos con dispositivo de cebado.

Para nuestro edificio se ha elegido el sistema de pararrayos con dispositivo de cebado. Cuando se utilicen pararrayos con dispositivo de cebado, el volumen protegido por cada punta se define de la siguiente forma:

Bajo el plano horizontal situado 5m por debajo de la punta del pararrayos, el volumen protegido es el de una esfera cuyo centro se situará en la vertical a una distancia D por debajo de la punta. El radio de dicha esfera es  $R=D+\Delta L$ , siendo:

R: el radio de la esfera en m que define la zona protegida.

D: distancia en m que figura en la tabla B.4 en función del nivel de protección, será en nuestro caso 60m.

$\Delta L$ : distancia en m función del tiempo del avance en el cebado  $\Delta t$  del pararrayos en  $\mu s$ . Se adoptará  $\Delta L=\Delta t$  para valores de  $\Delta t$  inferiores o iguales a 60  $\mu s$ , y  $\Delta L=60$  m para valores de  $\Delta t$  superiores.

De esta manera con un nivel de protección 4 obtendremos una distancia  $D= 60$  m y si colocamos un sistema de cebado cuyo retardo sea de 45  $\mu s$  y la altura de la punta la colocamos a 6 m por encima del punto más alto del edificio, el radio de protección del pararrayos será:

$$R = 60 + 45 = 105m$$

Lo que resulta suficiente para proteger no solo el edificio si no todas las instalaciones.

### 8.4.1. DERIVADORES O CONDUCTORES DE BAJADA

Los derivadores serán los encargados de conducir la corriente de descarga atmosférica desde el dispositivo captador a la toma de tierra, de manera que no se produzcan elevaciones de potencial peligrosas ni calentamientos

Como en nuestro caso la proyección horizontal del conductor de bajada supera la proyección vertical, habrá que colocar dos conductores de bajada, siendo las trayectorias de conducción lo más reducidas posible. Además los derivadores tendrán que tener conexiones equipotenciales entre ellos a nivel del suelo y cada 20m.

Además, por seguridad, Todo elemento de la instalación discurrirá por donde no represente riesgo de electrocución o estará protegido adecuadamente.



## 8.5. SISTEMA INTERNO

El sistema interno comprende los dispositivos que se encargan de reducir los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica dentro del espacio a proteger.

Deberá unirse la estructura metálica del edificio, la instalación metálica, los elementos conductores externos, los circuitos eléctricos y de telecomunicación del espacio a proteger y el sistema externo de protección si lo hubiera, con conducto.

Cuando no pueda realizarse la unión equipotencial de algún elemento conductor, los conductores de bajada se dispondrán a una distancia de dicho elemento superior a la distancia de seguridad  $d_s$ . La distancia de seguridad será  $d_s = 0,1 L$ , siendo  $L$  la distancia vertical desde el punto en que se considera la proximidad hasta la toma de tierra de la masa metálica o unión equipotencial más próxima. En el caso de canalizaciones exteriores de gas, la distancia de seguridad será de 5 m como mínimo.

## 8.6. RED DE TIERRA

La red de tierra será la adecuada para dispersar en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas según recoge el Anejo B del CTE-SU.

## 9. ACCESIBILIDAD

## 9.1. OBJETO

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

Según lo dispuesto en la Sección 9 del DB-SUA, nuestro proyecto cumplirá con los aspectos siguientes.

## 9.2. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación

## 9.3. CONDICIONES FUNCIONALES

### ACCESIBILIDAD DESDE EL EXTERIOR DEL EDIFICIO

El proyecto, tendrá, al menos un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio.

## ACCESIBILIDAD DESDE PLANTAS DEL EDIFICIO

Los edificios de más de 200 m<sup>2</sup> de superficie útil (excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio) dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

Además, las plantas destinadas a un uso público, con más de 100 m<sup>2</sup> de superficie útil o que dispongan de elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, dispondrán de un ascensor accesible o rampa que las comunique con la entrada accesible al edificio.

## ACCESIBILIDAD EN LAS PLANTAS DEL EDIFICIO

Los edificios destinados a otro uso que no sea el residencial, dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación, con las zonas de uso privado, excepto con las de ocupación nula y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, etc.

## 9.4. DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

### PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLES

Todo establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda los 100 m<sup>2</sup> contará con una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento.

### SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLE

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios, existirá, al menos un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados y en cada vestuario una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados.

## MOBILIARIO FIJO

El mobiliario fijo de zonas de atención al público tendrá, al menos un punto de atención accesible .

## MECANISMOS

Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismo accesibles.

## 9.5. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

### DOTACIÓN

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla siguiente:

Elementos accesibles	Zonas uso privado	Zonas uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
Ascensores accesibles,		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso residencial vivienda las vinculadas a un residente.	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	---	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso

### 9.5.1. CARACTERÍSTICAS

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles se señalarán mediante Símbolos Internacionales de Accesibilidad (SIA).

Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA y contarán con indicación en Braille a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.



Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3\pm1$  mm en interiores y  $5\pm1$  mm en exteriores. Las exigidas para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.



## ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO INDUSTRIAL

Título del proyecto:

Diseño y cálculo de Centro de Investigación del Vino

DOCUMENTO:

ESTUDIO DE PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS

Xabier Errea Mayo

Faustino Gimena Ramos

Pamplona, 6 de Septiembre 2012

## Contenido

1. GENERALIDADES .....	3
2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD .....	3
3. CLASIFICACIÓN DEL EDIFICIO .....	4
4. OCUPACIÓN .....	4
5. CONDICIONES DE EVACUACIÓN .....	5
6. SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN .....	5
7. ESTABILIDAD Y RESISTENCIA AL FUEGO .....	6
8. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS .....	7
8.1. SISTEMAS MANUALES DE ALARMA .....	7
8.2. EXTINTORES MÓVILES .....	7
8.3. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS .....	8
9. ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN .....	8

## 1. GENERALIDADES

La configuración del establecimiento en su conjunto corresponde, según el Anexo 1 del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en establecimientos industriales, R.D.2267/2004 del 3.12.04, a TIPO C.

Al tratarse de un edificio Industrial, es de aplicación el RSCIEI como recoge en su articulado el DB SI.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Como se recoge en la memoria principal, se trata de proponer la construcción de un centro de investigación enológica con propósitos docentes y de investigación, que sería utilizado por la Universidad Pública de Navarra, y más concretamente por el departamento de Ingeniería Agrónoma.

Actualmente la zona está ocupada por unas naves industriales en desuso, por lo que con este proyecto se ha pretendido dar un nuevo uso a la parcela en la que se ubicará al proyecto.

### 3. CLASIFICACIÓN DEL EDIFICIO

De las diferentes posibilidades que contempla la norma sobre la ubicación y utilización de los edificios industriales, el edificio objeto del proyecto se puede clasificar como de TIPO C, ya que el edificio más cercano se encuentra a más de 3m.

Se clasifica el edificio según el nivel intrínseco de riesgo como, nivel de riesgo bajo, ya que la carga de fuego es muy pequeña, de esta manera no resulta necesario sectorizar.

### 4. OCUPACIÓN

Se prevé una ocupación máxima en toda la edificación teniendo en cuenta el personal de servicios, otros trabajadores, el personal docente y los propios alumnos, y ocupantes ocasionales en exposiciones que tengan lugar en el edificio de 52 personas.

Aplicando el criterio del RSCIEI/04 estableceremos la ocupación legal como:

$$P = 1,10 \times 52 = 57 \text{ personas.}$$

## 5. CONDICIONES DE EVACUACIÓN

Se considera como origen de evacuación todo punto susceptible de ser ocupado en todo el edificio.

Se disponen de cuatro salidas de incendios a espacio exterior desde el edificio. Las puertas se calculan con un paso de al menos 1 m. Los recorridos de evacuación en ningún caso superan los 25 m. cumpliéndose pues las condiciones de evacuación que determina el RSCIEI/04.

Las puertas de comunicación del edificio con espacio abierto, llevan incorporadas puertas peatonales de eje de giro vertical de 1 m. de anchura con apertura en el sentido de la evacuación para mayor seguridad.

## 6. SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN

Se señalizarán todas las salidas de evacuación y los medios de protección contra incendios de utilización manual. Asimismo se ha colocado un alumbrado de emergencia en los recorridos de evacuación.

## 7. ESTABILIDAD Y RESISTENCIA AL FUEGO

Los muros ciegos de bloques prefabricados de hormigón de 20 cm (RF-120).

Según el RSCIEI/04 se exige para elementos estructurales portantes una R-30 y(EF-30) para edificios Tipo C con riesgo intrínseco Bajo.

Según el RSCIEI/04 no se exige para estructura principal de cubiertas ligeras y sus soportes resistencia alguna para edificios Tipo C con riesgo intrínseco Bajo.

La resistencia al fuego de las Fachadas de bloque es RF-120.

La resistencia al fuego de la estructura metálica por seguridad adicional será RF-30 y se conseguirá por pintura intumescente homologada.

## 8. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRAINCEDIOS

Se incluirán según RSCIEI/04 las siguientes instalaciones:

### 8.1. SISTEMAS MANUALES DE ALARMA

Se colocaran sistemas manuales de alarma al superarse los 1000 m<sup>2</sup>. Se colocará un pulsador junto a cada salida de evacuación, siendo la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto a un pulsador menor que 25 m. Su ubicación estará debidamente señalizada.

No es preciso al no superarse los 10.000 m<sup>2</sup> colocar sistema de comunicación de alarma.

### 8.2. EXTINTORES MÓVILES

Se colocarán extintores portátiles de eficacia 21A-113B. Su ubicación es tal que el recorrido para alcanzar alguno de ellos sea inferior a 15 m y existiendo al menos uno por cada 200 m<sup>2</sup>. Además se colocará otro de CO<sub>2</sub> en la proximidad de los cuadros eléctricos. Los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil.



Siempre que sea posible se situarán en los paramentos, de forma tal que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo menor que 1,70 m. Su ubicación estará debidamente señalizada.

### 8.3. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Se colocarán ya que existen en la totalidad de las instalaciones aunque no se exige al tratarse de un establecimiento TIPO C con riesgo intrínseco Bajo 1.

Serán del tipo de 45 mm con manguera de 25 m. Barren toda el área interior y se encuentran próximas a los accesos. Su ubicación estará debidamente señalizada.

Estarán conectadas a la red de abastecimiento del polígono.

## 9. ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN

Se señalizaran todas las salidas de evacuación y los medios de protección contra incendios de utilización manual. Asimismo se ha colocado un alumbrado de emergencia en los recorridos de evacuación. La instalación de alumbrado

de emergencia será fija con fuente propia de energía con autonomía para una hora.

La distribución de los puntos, se ha realizado de forma que se facilite la evacuación al exterior a través de los recorridos de evacuación.



## ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :  
INGENIERO INDUSTRIAL

Título del proyecto:  
Diseño y cálculo de Centro de Investigación del Vino.

DOCUMENTO:  
CÁLCULO ESTRCTURAL

Alumno: Xabier Errea Mayo

Tutor: Faustino Gimena Ramos

Pamplona, 6 de Septiembre de 2012

# CÁLCULO ESTRUCTURAL

1. NORMATIVA APLICABLE .....	4
1.1. NORMATIVA APLICADA AL PROYECTO .....	5
2. DATOS DE PARTIDA .....	6
2.1. DIMENSIONES DEL PROYECTO .....	7
2.2. TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO .....	8
2. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO .....	10
3.1.OBJETO .....	11
3.2.ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO .....	11
3.2.1.VARIABLES BÁSICAS .....	13
SOBRECARGA DE VIENTO .....	17
ACCIONES TÉRMICAS .....	23
SOBRECARGA DE NIEVE .....	23
3.2.2.ACCIONES ACCIDENTALES .....	24
ACCIONES SÍSMICAS .....	24
4.MÉTODO DE LOS COEFICIENTES PARCIALES .....	26
4.1.OBJETO .....	27
4.2.CAPACIDAD PORTANTE .....	27
4.2.1.VERIFICACIONES .....	27
4.2.2.COMBINACIÓN ACCIONES .....	28
4.3.APTITUD AL SERVICIO .....	30
4.3.1. COMBINACIÓN DE ACCIONES .....	31
4.3.2.DEFORMACIONES.FLECHAS .....	32
4.3.3.VIBRACIONES .....	32
5. CÁLCULOS .....	33

---

5.1. INTRODUCCIÓN AL SOFTWARE WINEVA.....	34
5.2. DESCRIPCIÓN Y DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA.....	35
5.3. ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA.....	36
5.4. COMBINACIONES DE ACCIONES .....	42
5.5. CÁLCULO DE LOS PERFILES .....	45
5.6. CALCULO DE LAS ZAPATAS.....	54
5.6.1.DIMENSIONES PRINCIPALES .....	54
5.7. ARRIOSTRAMIENTOS: .....	57
5.7.1.PERFILES DE LAS BARRAS.....	59
5.8. UNIONES ENTRE PERFILES.....	61

## 1. NORMATIVA APLICABLE

### 1.1. NORMATIVA APLICADA AL PROYECTO

A continuación se procede a citar la normativa que ha sido tenida en cuenta a lo largo del proyecto acompañada de una breve descripción de las mismas.

**Código Técnico de edificación:** Es el marco normativo que establece las normas que deben cumplir los edificios en relación a los requisitos básicos de seguridad estructural, seguridad contra incendios, seguridad de utilización, accesibilidad y habitabilidad: salubridad, protección frente al ruido y ahorro de energía. Dicho código es vigente desde su aprobación en la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) 38/1999 del 5 de Noviembre, entrando en vigor el 6 de Mayo de 2000.

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta de manera más estricta los documentos siguientes de dicho código técnico:

DB-SE: Documento Básico. Seguridad Estructural.

DB-SE-AE: Documento Básico. Seguridad Estructural. Acciones de la Edificación.

DB-SE-A: Documento Básico. Seguridad Estructural. Aceros.

## 2. DATOS DE PARTIDA



## 2.1.DIMENSIONES DEL PROYECTO

A pesar de que el edificio está dividido en dos módulos, los cálculos estructurales se realizarán tratándolo como un único módulo con la misma proyección en planta.

De esta manera la estructura quedará sobredimensionada en la zona en la que el edificio sólo tiene sótano.

Estas consideraciones se han tomado con el fin de simplificar los cálculos y con el objeto de mantener la estética de la fachada. En nuestro proyecto, los pilares quedan visibles y con las consideraciones tomadas, el perfil de acero utilizado será el mismo en todos los pilares, manteniendo la uniformidad en toda la fachada.

De igual manera, para facilitar los cálculos, la proyección en planta del edificio no seguirá la curvatura marcada en los planos. La proyección del edificio para el cálculo será rectangular.

Aun así, los cálculos serán una buena aproximación de la realidad, ya que al calcular la parte proporcional de las solicitaciones sobre el edificio en cada pórtico, el decremento de área en la parte de menor radio de la proyección en planta se compensa con el incremento de área en la zona de mayor radio.

De esta manera, las dimensiones del proyecto a calcular serán las siguientes:

Superficie en planta: 2193 m<sup>2</sup>

Número de plantas del edificio: 3

Altura de cada planta: 4m

Estructura utilizada: pórticos de 12 m de luz

Distancia entre pórticos: 2m

## 2.2.TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO

En función de los parámetros que definen la resistencia a rotura de un terreno se determina la tensión admisible del mismo para las cargas principales, como son el peso propio y todas las sobrecargas tenidas en cuenta en los cálculos. De esta manera, a las fórmulas de capacidad de carga se les aplicará un coeficiente de seguridad igual o mayor que 3. Este valor se podrá disminuir hasta 2,5 siempre que en el cálculo de la tensión máxima se tengan en cuenta las solicitaciones provocadas por sobrecarga de viento.

En el caso de cargas excéntricas, el cálculo de la tensión admisible máxima se obtendrá en el extremo más cargado de las zapatas, teniendo en cuenta la aminoración de la capacidad de carga como resultado de la inclinación.

El único caso en el que se podrán reducir los coeficientes de seguridad descritos es cuando se hubiesen realizado ensayos de suelo complementarios. Aun así, el coeficiente de seguridad para las cargas principales incluyendo la sobrecarga por viento, no podrá ser menor que 2.

Como en nuestro caso no hemos realizado ningún ensayo de suelo complementario al estudio, adoptaremos como valor máximo permitido  $\sigma = 0,2$  N/mm<sup>2</sup>= 200 KN/m<sup>2</sup>.

### **3. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO**

### 3.1.OBJETO

Para los cálculos estructurales se seguirá el DB-SE, cuyo objetivo es asegurar que el edificio tenga un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Dentro de la exigencia básica de seguridad estructural tendremos que cumplir dos apartados.

Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad. La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio. La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

### 3.2.ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

La comprobación estructural del edificio requerirá:

- Determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes;
- Establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos

adecuados para la estructura;

- Realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema.
- Verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.

Las situaciones de dimensionado deben englobar todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y la utilización de la obra, teniendo en cuenta la diferente probabilidad de cada una.

Para cada situación de dimensionado, se determinarán las combinaciones de acciones que deban considerarse.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- Persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso:
- Transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado (no se incluyen las acciones accidentales);
- Extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio (acciones accidentales).

### 3.2.1. VARIABLES BÁSICAS

El análisis de la estructura se realizará mediante modelos en los que intervendrán variables básicas, que representan las cantidades físicas que caracterizan las acciones, influencias ambientales, propiedades de los materiales u del terreno, datos geométricos, etc. Si la incertidumbre asociada con una variable básica es importante, se considerará como aleatoria.

Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican en función de su variación a lo largo del tiempo. En ese sentido, podemos diferenciar entre:

#### 3.2.1.1. ACCIONES PERMANENTES (G):

Son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio. Su magnitud puede ser constante o no, pero con variación despreciable.

#### Peso Propio

El peso propio a tener en cuenta a la hora de realizar los cálculos será el de los elementos estructurales, los cerramientos, tabiquería y todo tipo de carpintería, revestimientos y equipo fijo.

Estos valores de peso propios se calcularán a partir de valores medios obtenidos a partir de dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. En el anejo del correspondiente documento del CTE se incluyen los pesos de materiales, productos y elementos constructivos típicos.

En el caso de tabiques ordinarios, que típicamente son aquellos cuyo peso por metro cuadrado de planta no supera los 1,2 KN/m, y que además cumplan que su distribución en planta se pueda aproximar a homogénea, se podrá asimilar su peso propio a una carga uniformemente distribuida. Como valor de dicha carga se podrá adoptar el peso por metro cuadrado de alzado multiplicado por la razón entre la superficie de tabiquería y la de la planta considerada. En el caso de tabiquería más pesada, ésta podrá asimilarse al mismo valor de carga equivalente uniforme citado más un incremento local, de valor igual al exceso de peso del tabique respecto a 1,2 KN/m por cada m<sup>2</sup> de alzado. Por lo general, en viviendas bastará considerar como peso propio de la tabiquería una carga de 1,0 KN por cada m<sup>2</sup> de superficie construida.

Si se procede por medición directa del peso de la tabiquería proyectada, deberán considerarse las alteraciones y modificaciones que sean razonables en la vida del edificio.

El peso de las fachadas y elementos de compartimentación pesados, tratados como acción local, se asignará como carga a aquellos elementos que inequívocamente vayan a soportarlos, teniendo en cuenta, en su caso, la posibilidad de reparto a elementos adyacentes y los efectos de arcos de descarga.



En caso de continuidad con plantas inferiores, debe considerarse, del lado de la seguridad del elemento, que la totalidad de su peso gravita sobre sí mismo.

El valor característico del peso propio de los equipos e instalaciones fijas, tales como calderas colectivas, transformadores, aparatos de elevación, o torres de refrigeración, debe definirse de acuerdo a los valores aportados por los suministradores.

De esta manera, tendremos que aumentar la carga considerada debido a las instalaciones eléctricas, calefacción, maquinaria en la zona de producción, a los útiles de laboratorio...

Con este propósito consideraremos una sobrecarga de  $0,5 \text{ KN/m}^2$ .

En nuestro caso, se tomarán como acciones permanentes:

Material de la cubierta: panel de espesor 25 mm de  $0,75 \text{ KN/m}^2$

Forjado de hormigón:  $2,5 \text{ KN/ m}^2$

Linóleo y pavimento:  $1 \text{ KN/ m}^2$

Maquinaria y demás:  $0,5 \text{ KN/ m}^2$

Tabiquería:  $1 \text{ KN/ m}^2$

Fachada:  $0,75 \text{ KN/m}^2$

### 3.2.1.2. ACCIONES VARIABLES (Q)

Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o a las acciones climáticas.

#### Sobrecarga de uso

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

La sobrecarga de uso debida a equipos pesados, o a la acumulación de materiales en bibliotecas, almacenes o industrias, no está recogida en los valores contemplados en este Documento Básico, debiendo determinarse de acuerdo con los valores del suministrador o las exigencias de la propiedad.

Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo, como valores característicos se adoptarán los de la Tabla proporcionada en la tabla 3.1 del CTE-SE-AE. Dichos valores incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de

un traslado.

Dicho esto, podremos clasificar las zonas del edificio en:

- **Zona A2:** Almacén. Se considerará una sobrecarga de uso de  $3 \text{ KN/m}^2$  como carga uniformemente distribuida .
- **Zona C1:** Sala de descanso y enfermería. Se considerará una sobrecarga de uso de  $3 \text{ KN/m}^2$  como carga uniformemente distribuida..
- **Zona C2:** Despachos y oficinas. Se considerará una sobrecarga de uso de  $4 \text{ KN/m}^2$  como carga uniformemente distribuida.
- **Zona C3:** Hall, bloque de comunicaciones y servicios, sala de exposiciones y sala multiusos. Se considerará una sobrecarga de uso de  $5 \text{ KN/m}^2$ .
- **Zona C5:** Clases y vestuarios. Se considerará una sobrecarga de uso de  $5 \text{ KN/m}^2$  como carga uniformemente distribuida.

Para la simplificación de los cálculos tomaremos la situación más desfavorable, que son  $5 \text{ KN/m}^2$ .

### Sobrecarga de viento

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie,

así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática,  $q_e$  puede expresarse como:

$$q_e = q_b \times c_e \times c_p$$

Dónde:

$q_b$ : presión dinámica de viento.

$c_e$ : coeficiente de exposición. Variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. En la Tabla 3.4. del CTE-SE-AE podemos clasificar nuestro proyecto en la Zona IV, como zona urbana en general, industrial o forestal, con un valor aproximado de 1,9 para una altura del edificio de 12 m cuando el viento venga del lado del río que será la situación más desfavorable.

$c_p$ : coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie. Un valor negativo indica succión. Su valor se establece en las Tablas 3.3.4 y 3.3.5 del CTE-SE-AE.

El valor básico de la presión dinámica del viento puede obtenerse con la expresión:

$$q_b = 0,5 \times \delta \times V_b^2$$

siendo  $\delta$  la densidad del aire y  $V_b$  el valor básico de la velocidad del viento.

Como valor de la densidad del aire, en general puede adoptarse el valor de  $1,25 \text{ kg/m}^3$ . El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura. La del emplazamiento del proyecto es la zona C con un valor de  $29 \text{ m/s}$ , de manera que ya tenemos los datos para calcular el valor de la presión dinámica:

$$q_b = 0,5 \times 1,225 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \left(29 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 525,625 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 0,526 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

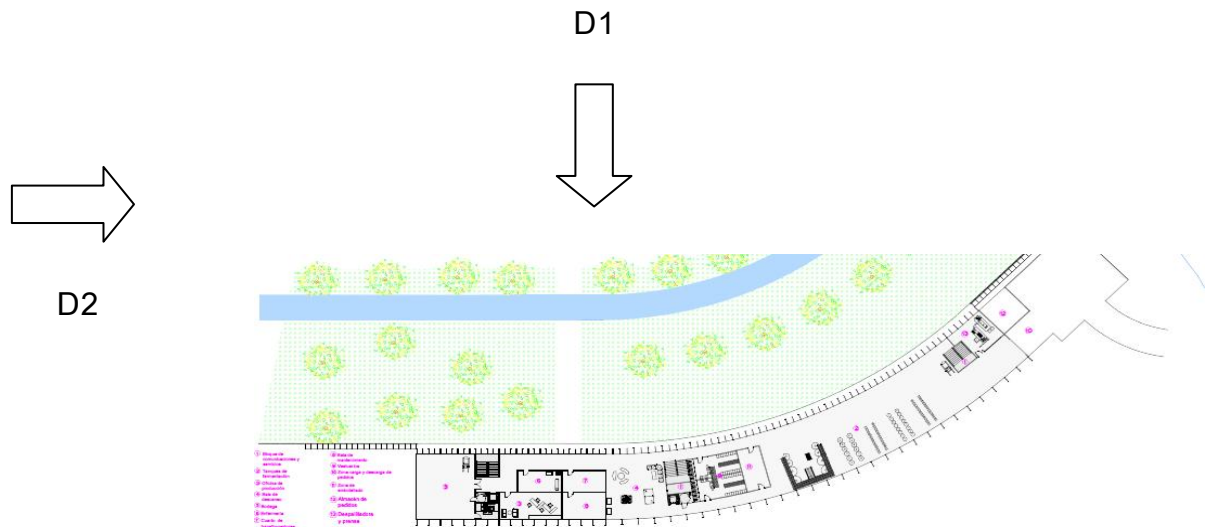


El coeficiente de presión exterior o eólico  $c_p$  dependerá de la dirección relativa del viento, de la forma del edificio, de la posición del elemento considerado y de su área de influencia.

En edificios de pisos, con forjados que conectan todas las fachadas a intervalos regulares, con hueco o ventanas pequeños practicables o herméticos, y compartimentados interiormente, para el análisis global de la estructura, bastará considerar coeficientes eólicos globales a barlovento y sotavento aplicando la acción de viento a la superficie proyección del volumen edificado en un plano perpendicular a la acción de viento. Como coeficientes eólicos globales, podrán adoptarse los de la tabla 3.5 del DB-SE-AE.

Los edificios se comprobarán ante la acción del viento en todas direcciones, independientemente de la existencia de construcciones contiguas medianeras, aunque generalmente bastará la consideración en dos sensiblemente ortogonales cualesquiera. Para cada dirección se debe considerar la acción en los dos sentidos.

Dimensionaremos la estructura para la situación más desfavorable de manera que bastará con calcular la acción del viento para este caso. Esta situación se dará cuando el viento llega a la estructura desde el río.



En la dirección 1 podemos adjudicar a la estructura una esbeltez unitaria en el plano paralelo a la dirección del viento. De las tablas obtenemos como valores del coeficiente eólico:

Coeficiente eólico de presión:  $C_p = 0,76$

Coeficiente eólico de succión:  $C_p = -0,475$

En la dirección 2 se ha calculado una esbeltez de 0,07 de manera que en la tabla obtenemos los coeficientes eólicos siguientes:

Coeficiente eólico de presión:  $C_p = 0,7$

Coeficiente eólico de succión:  $C_p = -0,3$

En edificios de cubierta plana, como es el caso, la acción del viento sobre la misma, generalmente de succión, opera habitualmente del lado de la seguridad, y se puede despreciar.

Con los valores obtenidos ya podemos calcular los valores de presión estática del viento.

En la dirección 1 según el dibujo:

$$\text{Presión: } q_e = 0,526 \times 1,9 \times 0,76 = 0,76 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Succión: } q_e = 0,526 \times 1,9 \times (-0,475) = -0,475 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

En la dirección 2:

$$\text{Presión: } q_e = 0,526 \times 1,9 \times 0,7 = 0,7 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Succión: } q_e = 0,526 \times 1,9 \times (-0,3) = -0,3 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

Teniendo en cuenta estos valores ya podemos determinar las sollicitaciones que va a sufrir la estructura debido a la sobrecarga por viento.



### **Acciones térmicas**

Los edificios y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura ambiente exterior. Estas deformaciones, en los casos en los que están impedidas, producen tensiones en los elementos afectados.

De esta manera, la disposición de juntas de dilatación puede contribuir a disminuir los efectos de las variaciones de temperatura. Con ese propósito, en el primer módulo se dispondrá de juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 metros de para mitigar los efectos de las acciones térmicas en la estructura

### **Sobrecarga de nieve**

Situación: Pamplona

Altitud topográfica: 449 m

Según el código técnico, en cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de  $0,7 \text{ KN/m}^2$ . Así pues, se utilizará ese valor y no se realizarán más cálculos en ese aspecto.

### 3.2.2. ACCIONES ACCIDENTALES

#### Acciones sísmicas

A la hora de calcular las sobrecargas por sismo, se tendrá en cuenta la normativa referente a las acciones sísmicas, que es la NCSE publicada en el BOE.

A efectos de esta Norma, de acuerdo con el uso al que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, nuestra construcción se clasifica como de importancia normal. Son aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

No habrá que realizar cálculos de acción sísmica alguna en las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a 0,08 g.

Nuestra edificación cumple esta salvedad, ya que se encuentra arriostrada mediante perfiles de acero siguiendo una disposición de cruces de San Andrés en las 4 esquinas de la estructura. De esta manera no se tomarán en

---

consideración las acciones sísmicas a la hora de dimensionar la estructura.

## 4. MÉTODO DE LOS COEFICIENTES PARCIALES

## 4.1. OBJETO

El cálculo estructural tendrá en cuenta dos estados límites de cálculo para los cuales se dimensionará la estructura. Estos estados límite hacen referencia a situaciones que, en el caso de ser superadas, se podrá considerar que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido diseñado.

En la verificación de estados límite mediante coeficientes parciales, para determinar el efecto de las acciones , así como de la respuesta estructural, se utilizan valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia respectivamente.

## 4.2. CAPACIDAD PORTANTE

También llamada estado límite último ( E.L.U.): es aquel estado, que, de ser superado, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque produce una puesta fuera de servicio del propio edificio o el colapso total o parcial del mismo. Se considerará como estado límite último a la pérdida de equilibrio del edificio o al fallo por deformación excesiva, rotura de sus elementos estructurales o de sus uniones e inestabilidad de elementos estructurales.

### 4.2.1. VERIFICACIONES

Se considera que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes se cumple que el valor del efecto de las acciones sobre la estructura es menor o igual que el valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

#### 4.2.2. COMBINACIÓN DE ACCIONES

No se han tenido en cuenta acciones accidentales a la hora de realizar los cálculos de la estructura, así que el resumen de las acciones sobre la edificación es el siguiente:

Permanentes (G):

	Acción	KN/M <sup>2</sup>
permanentes	Forjado	2,5
	Pavimento	1
	Fachada	0,75

Variables (Q):

	Acción	KN/M <sup>2</sup>
variables	Uso	5
	Tabiquería	1
	Uso Cubierta	1
	Viento presión	0,76
	Viento succión	0,475
	Nieve	0,7

A la hora de establecer las hipótesis de cálculo, se combinarán las acciones correspondientes a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

De esta manera, se considerará la acción simultánea de:

Todas las variables permanentes, en valor de cálculo ( $\gamma_G \cdot G_k$ )

Una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ( $\gamma_Q \cdot Q_k$ ) debiendo adoptarse una tras otra sucesivamente en cada hipótesis.

El resto de acciones variables, en valor de cálculo de combinación ( $\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$ )

El valor de cálculo  $\gamma_Q \cdot Q_k$  hace referencia a la hipótesis en la que la acción variable  $Q_k$  de intensidad extrema se combina con el resto de acciones.

Los coeficientes de seguridad  $\gamma$  se establecen en la tabla 4.1 del DB-SE para cada tipo de acción y los valores de los coeficientes de simultaneidad  $\psi$  se obtendrán de la tabla 4.2 del documento básico.

Debido a que las acciones consideradas no tienen parte favorable, la comprobación se hará solamente para el caso desfavorable.

Resumiendo en forma de cuadro los valores de las acciones y sus respectivos coeficientes de simultaneidad y de seguridad, obtenemos:

	Acción	KN/M <sup>2</sup>	$\gamma$	$\psi$
variables	Uso	5	1,5	0,7
	Tabiquería	1	1,5	0,7
	Uso Cubierta	1	1,5	0
	Viento presión	0,76	1,5	0,6
	Viento succión	0,475	1,5	0,6
	Nieve	0,7	1,5	0,5
permanentes	Forjado	2,5	1,35	
	Pavimento	1	1,35	
	Fachada	0,75	1,35	

#### 4.3. APTITUD AL SERVICIO

También llamado estado límite de servicio (E.L.S.), es el estado que, de ser superado, afectará al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción. Puede ser reversible o irreversible. Son los relativos a deformaciones (flechas) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios o al funcionamiento de equipos e instalaciones, vibraciones o daños que puedan afectar al confort o a la apariencia, durabilidad o funcionalidad de la obra.

De esta manera, se considerará que hay un comportamiento adecuado, en relación a las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple que para las situaciones de dimensionado pertinentes, el efecto de las acciones no alcanza el valor límite para dicho efecto.



### 4.3.1. COMBINACIÓN DE ACCIONES

Para cada situación de dimensionado o hipótesis, los efectos de las acciones se determinarán a partir de la correspondiente combinación de acciones simultáneas.

En nuestros cálculos solamente tenemos en cuenta acciones de tipo variable y permanente, de manera que los efectos de las acciones se obtendrán a través de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Ha de notarse que la expresión no tiene en cuenta los coeficientes de seguridad implicados en el cálculo del estado límite último, que en este caso toman valores unitarios.

En esta expresión aparecen los siguientes términos:

Todas las acciones permanentes de valor característico  $G_k$

Una acción variable cualquiera, en valor característico  $Q_k$  debiendo adoptarse como tal una tras otra, sucesivamente, en distintos análisis.

El resto de las acciones variables, en valor de combinación  $\psi_0 \cdot Q_k$

Se consideran solamente acciones de corta duración que puedan resultar irreversibles, quedando el cuadro resumen:

	Acción	KN/M <sup>2</sup>	$\gamma$	$\psi$
variables	Uso	5	1	0,7
	Tabiquería	1	1	0,7
	Uso Cubierta	1	1	0
	Viento presión	0,76	1	0,6
	Viento succión	0,475	1	0,6
	Nieve	0,7	1	0,5
permanentes	Forjado	2,5	1	
	Pavimento	1	1	
	Fachada	0,75	1	

#### 4.3.2. DEFORMACIONES. FLECHAS

Se admitirá que la estructura horizontal del edificio es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones la flecha es menor que  $L/350$ .

#### 4.3.3. VIBRACIONES

Al no considerar acciones dinámicas no habrá que calcular el comportamiento de la estructura ante vibraciones debidas a acciones dinámicas.

## 5. CÁLCULOS

## 5.1. INTRODUCCIÓN AL SOFTWARE WINEVA

A la hora de realizar los cálculos se va a utilizar el software de cálculo Wineva.

El programa WinEva está destinado al cálculo de las deformaciones elásticas y de los esfuerzos producidos en una estructura de barras, sometida a unas determinadas acciones.

Esta estructura de barras tendrá las siguientes características obligatorias:

- Todas las barras serán rectas y de sección constante.
- Cada barra será solamente de un solo material, aunque en una misma estructura podrá haber barras de diferentes materiales.
- Todas las barras estarán situadas en un mismo plano.
- Todas las acciones que actúen sobre esta estructura (fuerzas, deformaciones, dilataciones, etc.) estarán contenidas en el mismo plano, antes mencionado.

Es decir, nos encontramos delante de un programa general de resolución

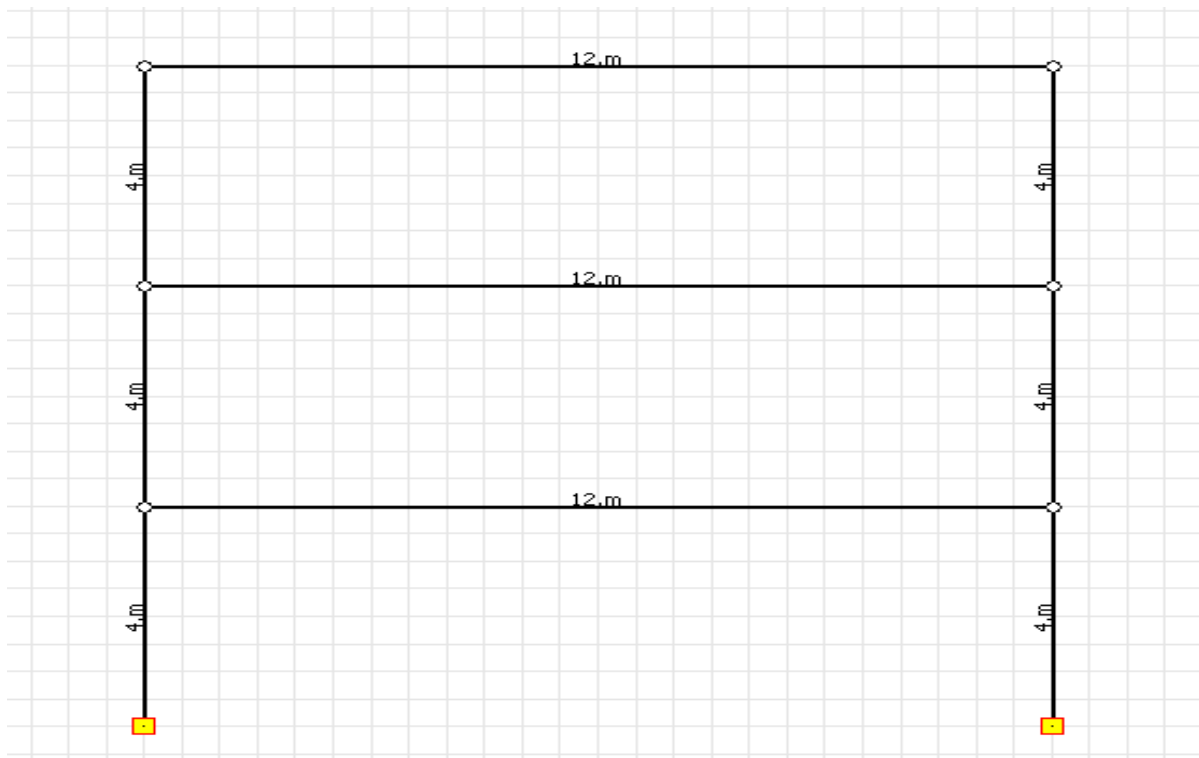
de estructuras de barras en dos dimensiones.

Con Wineva se pueden determinar algunas de las estructuras más habituales, como son:

- Vigas continuas: jácenas, forjados, etc.
- Pórticos ortogonales: Estructuras de hormigón o acero de edificios tradicionales.
- Estructuras porticadas con barras inclinadas: Naves industriales, hangares, etc.
- Estructuras generales de barras: cerchas de todo tipo.
- etc.

## 5.2.DESCRIPCIÓN Y DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

La estructura del edificio estará formada por 46 pórticos de acero S 275 con una luz de 12 m y a tres alturas. La separación entre los pórticos es de 2 m y la altura de cada planta es de 3m.



Como ya hemos mencionado, la estructura estará compuesta por perfiles de acero y los nudos serán rígidos en el plano que contiene a los pilares y a las vigas y articulados en el plano perpendicular. La estructura que utilizamos para el cálculo consta de 9 barras y 8 nudos.

### 5.3. ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

Al estar utilizando un programa de cálculo en dos dimensiones tendremos que repartir la parte proporcional de las acciones a cada pórtico, de manera que la tabla resumen de cargas quedará.

	Acción	KN/M
variables	Uso	10
	Tabiquería	2
	Uso Cubierta	2
	Viento presión	1,52
	Viento succión	0,95
	Nieve	1,4
permanentes	Forjado	5
	Pavimento	2
	Fachada	1,5

Para la verificación de la resistencia de la estructura se establecerán combinaciones de 6 hipótesis distintas. A cada hipótesis le corresponderá unas acciones sobre la estructura con el fin de dimensionar la estructura para la combinación más desfavorable. Cada combinación se realizará utilizando las cargas permanentes con cada una de las cargas variables mayorada por un coeficiente de seguridad.

Los combinaciones incluirán 4 situaciones para el estado límite de servicio y 4 para el estado límite último en las que se combinarán las 6 hipótesis.

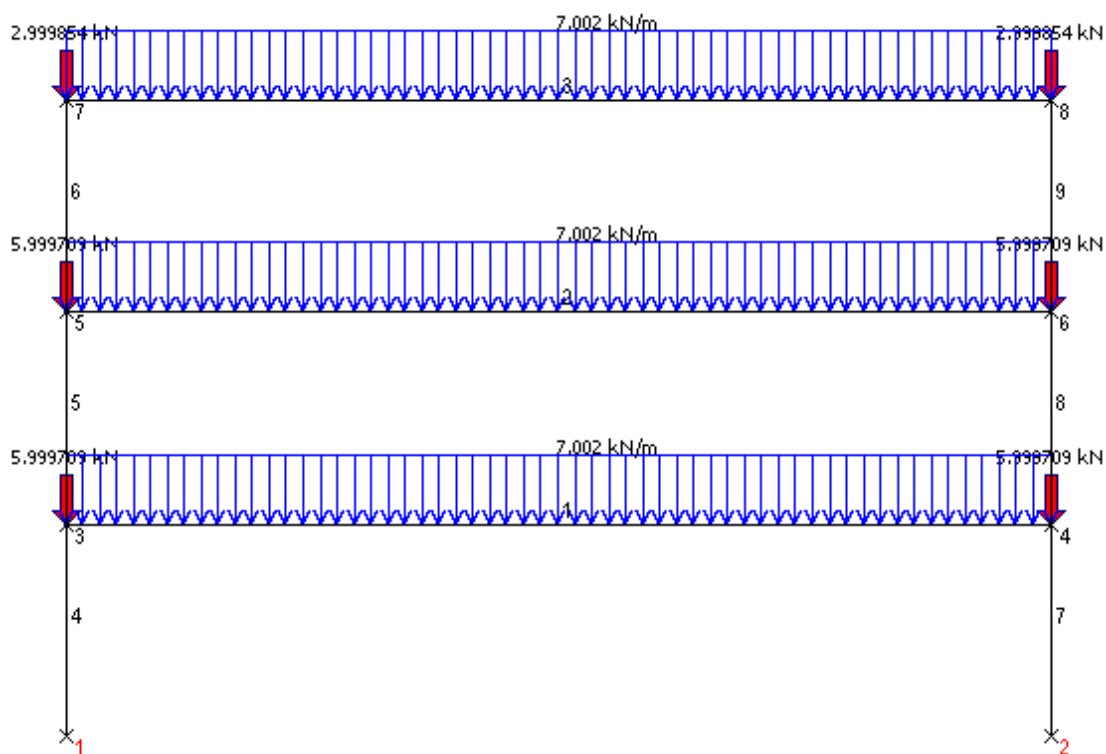
Las hipótesis de acciones sobre la estructura son:

**Peso estructura:** Se aplicará a cada barra de la estructura su peso propio, teniendo en cuenta que el material es del acero mencionado antes.

**Cargas permanentes:** Dentro de las cargas permanentes se aplicará una carga uniformemente distribuida que corresponderá al peso del forjado más el del pavimento de un valor de 7KN/m para una separación de 2m entre pórticos.

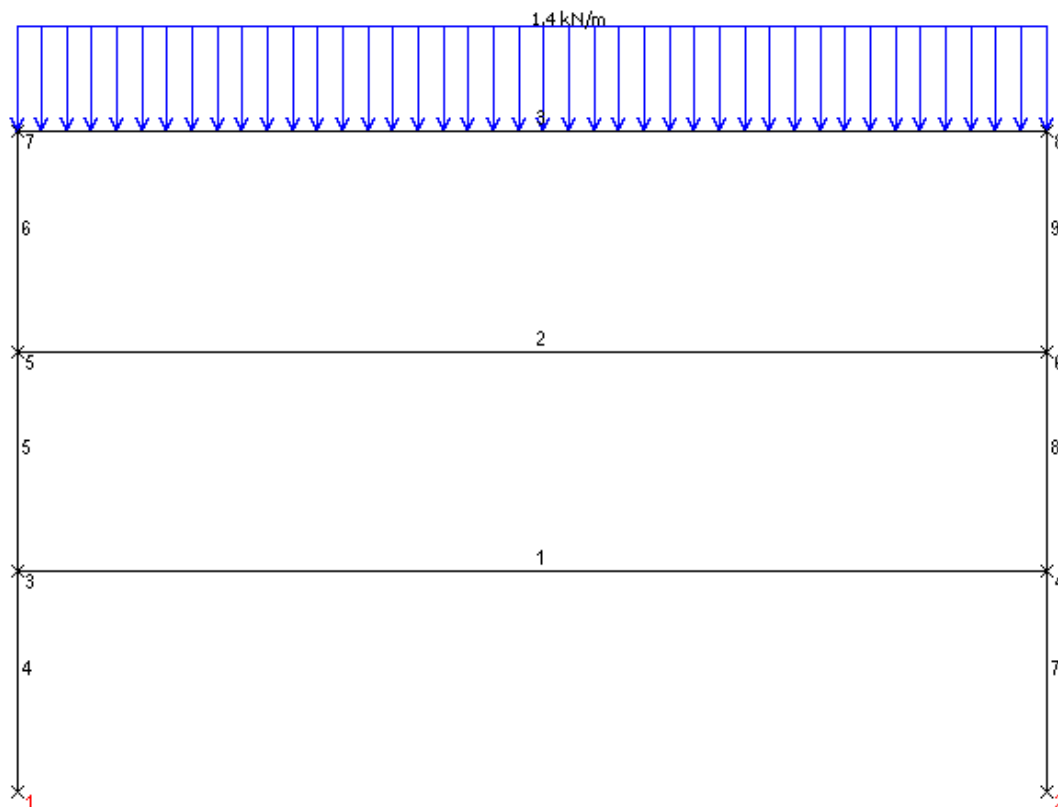
La fachada se encuentra anclada a los pilares, así que la carga equivalente sobre la estructura será una puntual repartida por cada nudo de la fachada. La carga de los nudos 7 y 8 será de 3 kN ya que la proporción de carga que les corresponde es de la mitad de la fachada de una planta, es decir  $1,5 \frac{kN}{m^2} \times 2m = 3kN$ .

Sin embargo a los nudos 3, 4, 5 y 6 les corresponde una carga puntual doble que la anterior, correspondiente a dos mitades de la fachada para cada nudo, una mitad superior y otra inferior. El esquema de cargas resultante es el siguiente:

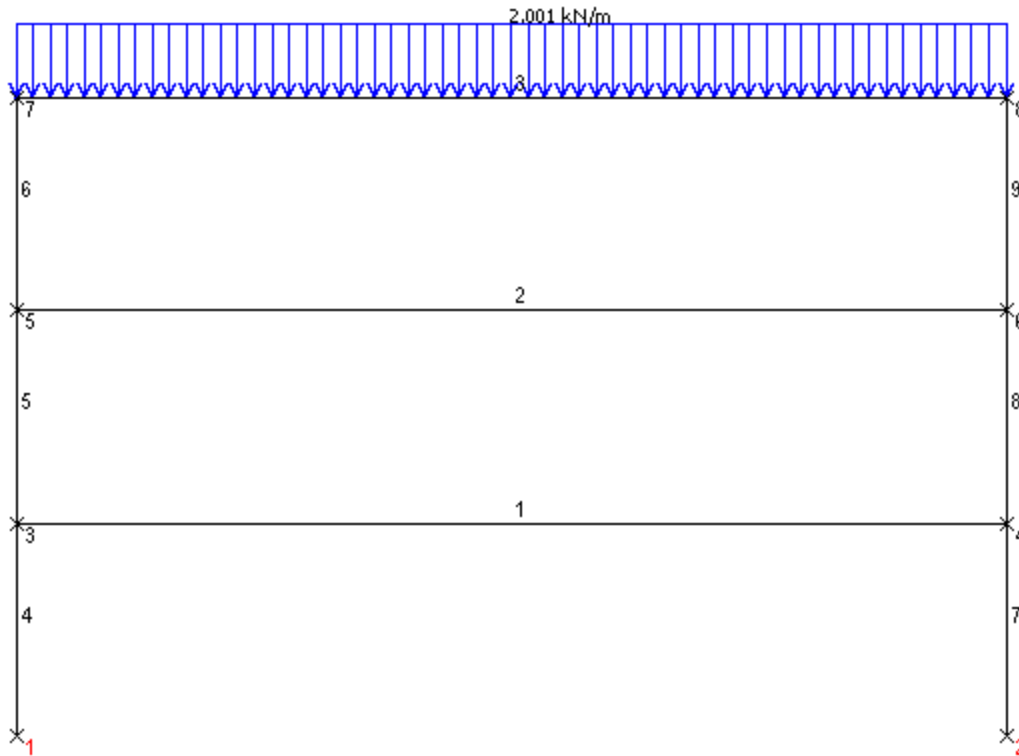




**Sobrecarga de nieve.** Tal y como establecía el CTE-DB-AE la carga de nieve para la altitud considerada corresponde a una carga distribuida de 1,4 KN/m para una separación de 2 m entre pórticos, que se aplicará únicamente sobre la barra 3 de la estructura, resultando este esquema:



**Mantenimiento cubierta:** En el diseño de la cubierta se estableció que el uso de la misma sería exclusivo para mantenimiento, lo que suponía una sobrecarga de uso de 2 KN/m para una separación de 2m entre pórticos, que aparecerá en el esquema como una carga distribuida de ese valor.

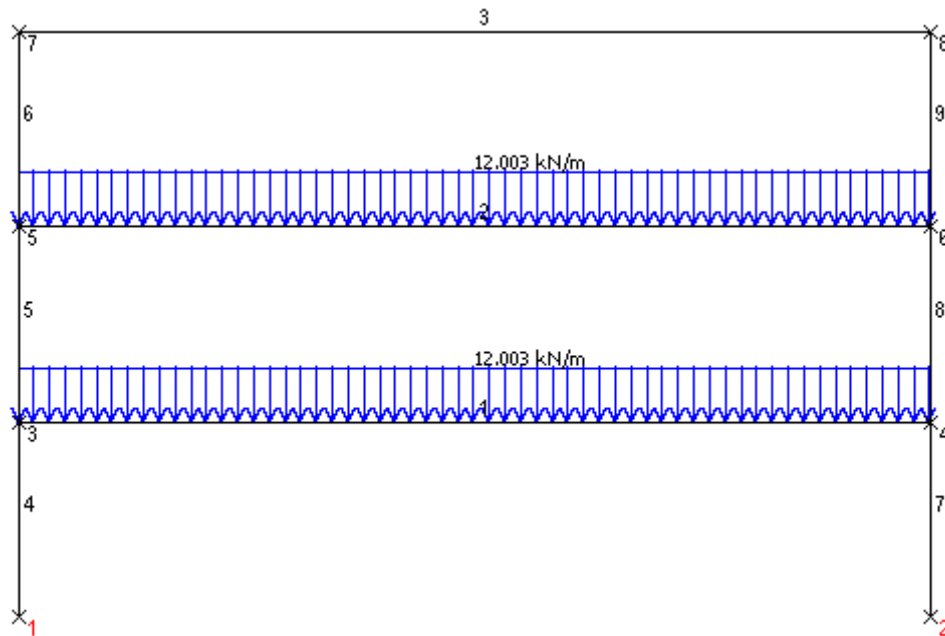


**Sobrecarga de viento:** Siguiendo la normativa del CTE-DB-AE se calcularon unos valores de presiones estáticas del viento de  $1,52 \text{ KN/m}$  para presión y  $0,95 \text{ KN/m}$  para succión. Las cargas provocadas por el viento serán equivalentes a una de tipo puntual aplicada en los nudos, que es dónde se encuentra anclada la fachada. En cada nudo se tendrá que tener en cuenta la parte proporcional de la carga aplicada sobre la fachada que le corresponde. En el caso de los nudos 7 y 8 será de  $1,52 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} \times 2\text{m} = 3,04 \text{ KN}$  y  $0,95 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} \times 2\text{m} = 1,9 \text{ KN}$  respectivamente. Para los nudos 3, 4, 5 y 6 será de el doble de la carga puntual anterior ya que les corresponde la carga relativa al doble de área de fachada que a los nudos anteriores.



Solo hemos colocado cargas de viento en un lado de la estructura, en el otro sentido serían los cálculos idénticos.

**Uso y tabiquería:** La carga estimada para el uso del edificio es de 10 kN/m y la del pavimento de 2 kN/m, las dos calculadas para pórticos separados 2 m entre ellos. Se aplicarán como cargas distribuidas en las barras 1 y 2 siguiendo el esquema siguiente:



## 5.4. COMBINACIONES DE ACCIONES

Después de establecer cuáles son las acciones sobre la estructura, se van a combinar en 8 estados distintos, 4 relativos al estado límite último y 4 al de servicio.

Tal y cómo se ha explicado anteriormente se estudiarán los estados límite último y de servicio. Como establece el DB-SE y se ha explicado anteriormente, se utilizará el método de los coeficientes:

E.L.S.:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

E.L.U:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Donde  $G_k$  eran las acciones permanentes y  $Q_k$  las variables. Los coeficientes que acompañan a las variables son el de seguridad  $\gamma_Q$  y el de combinación  $\psi_0$ .

Cuando la acción variable que se toma como más desfavorable a las cargas permanentes les corresponderá el coeficiente de seguridad  $\gamma_Q$  y para el resto de acciones variables les corresponderá la multiplicación del coeficiente de combinación  $\psi_0$  por el de seguridad:

	Peso estructura	Permanentes	Uso +tabiquería	Viento	Nieve	Mto. Cubierta
E.L.U.- Uso+tabiquería	1,35	1,35	1,5	0,9	0,75	0
E.L.U.-Viento	1,35	1,35	0,75	1,5	0,75	0
E.L.U.-Nieve	1,35	1,35	0,75	0,9	1,5	0
E.L.U.Cubierta	1,35	1,35	0,75	0,9	0,75	1,5
E.L.S.-Uso	1	1	1	0,6	0,5	0
E.L.S.-Viento	1	1	0,5	1	0,5	0
E.L.S.-Nieve	1	1	0,5	0,6	1	0
E.L.S.-Cubierta	1	1	0,5	0,6	0,5	1

Cómo se ha explicado anteriormente, evaluaremos estas ecuaciones para el cálculo de la acción combinada para 8 estados diferentes.

**E.L.U.-Uso:** La acción variable que queda multiplicada por el coeficiente de seguridad es la debida al uso del edificio y a la cubierta del mismo:

**E.L.U.-viento:** La acción mayorada será la del viento.

**E.L.U.-nieve:** La sobrecarga de nieve se multiplicará por el coeficiente de seguridad.

**E.L.U.-mantenimiento cubierta:** La sobrecarga asociada al uso de la cubierta será la que quede mayorada por el coeficiente de seguridad.

Para que el programa nos calcule la estructura tendremos que introducir cada uno de los coeficientes de combinación y de seguridad, obtenidos de las tablas del DB-SE.

Combinaciones de hipótesis							
<input type="button" value="Ok"/> <input type="button" value="Cancelar"/> <input type="button" value="Añadir"/> <input type="button" value="Eliminar/Recuperar"/>							
Num	Nombre	Peso est	Perma...	Nieve	Mant. Cu	Viento	Uso + ta
1	ELU-uso	1.35	1.35	0.75	0	0.9	1.5
2	ELU-viento	1.35	1.35	0.75	0	1.5	1.05
3	ELU-nieve	1.35	1.35	1.5	0	0.9	1.05
4	ELU-cubierta	1.35	1.35	0.75	1.5	0.9	1.05
5	ELS-uso	1	1	0.5	0	0.6	1
6	ELS-viento	1	1	0.5	0	1	0.7
7	ELS-nieve	1	1	1	0	0.6	0.7
8	ELS-cubierta	1	1	0.5	1	0.6	0.7
----							

Como en las tablas anteriores, los coeficientes que acompañan a las cargas permanentes y a las variables en su caso desfavorable son los de seguridad y en el resto de acciones variables la multiplicación del coeficiente de combinación y del de seguridad.

Para el cálculo de la acción combinada de cada estado se utilizarán las formulas que ya hemos mencionado antes:

E.L.U.:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

E.L.S.:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Al ejecutar el programa, éste nos calculará los diagramas de esfuerzos y momentos para cada estado límite y una envolvente de todas las hipótesis que representará los resultados máximos de esfuerzos, momentos, deformaciones, etc. Los cuales utilizaremos para obtener el dimensionado de la estructura.

### 5.5. CÁLCULO DE LOS PERFILES

Los valores máximos de los esfuerzos calculados con Wineva, son los que se utilizarán para el dimensionamiento de la estructura:

$$\text{Pilar} \begin{cases} M_{y,ed} = 15812,2 \text{KNcm} \\ V_{ed} = 82,7 \text{KN} \\ N_{ed} = 322,1 \text{KN} \end{cases}$$

$$\text{Viga} \begin{cases} M_{y,ed} = 37004 \text{KNcm} \\ V_{ed} = 208 \text{KN} \\ N_{ed} = 100,6 \text{KN} \end{cases}$$

Partiendo de estos valores vamos a dimensionar la viga y el pilar por separado:

**VIGA**

$$M_{y,ed} = 37004 \text{ KNcm}$$

$$V_{ed} = 208 \text{ KN}$$

$$N_{ed} = 100,6 \text{ KN}$$

Se calcula la resistencia de la sección a flexión para realizar un primer dimensionamiento del perfil, teniendo en cuenta que el axil en la viga se despreciará, a través de la fórmula

$$M_{pl,rd} = W_{pl} f_{yd}$$

Siendo:

$W_{pl}$ : el módulo resistente plástico

$f_{yd}$ : es el valor de cálculo del límite elástico del acero, que toma valor

$M_{pl,rd}$ : resistencia plástica de la sección

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{275 \text{ MPa}}{1,05} = 261,9 \text{ MPa} = 26,19 \text{ KN/cm}^2$$

Con:

$f_y$ : límite elástico del acero S275 que es el usado en los perfiles, y de valor 275 MPa

$\gamma_{M1}$ : coeficiente de seguridad para fenómenos de inestabilidad de valor 1,05.

Tendremos que garantizar que la resistencia plástica de la sección es mayor que la sollicitación a flexión sufrida:

$$M_{pl,rd} = W_{pl} f_{yd} \geq M_{y,ed}$$



$$W_{pl} \geq \frac{M_{y,ed}}{f_{yd}} = \frac{37004KNcm}{26,19KN/cm^2} = 1412,9cm^3$$

$$W_{pl} \geq 1412,9cm^3$$

Elegimos un IPE-500 con un  $W_{pl} = 2194cm^3$  que cumple y comprobamos la resistencia del perfil a corte con la fórmula:

$$V_{pl,rd} = A_v \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

Con:

$A_v$ : valor de la sección del perfil elegido, en este caso un IPE-500 de sección 59,9 cm<sup>2</sup>

$$V_{pl,rd} = 59,9cm^2 \frac{26,19KN/cm^2}{\sqrt{3}} = 905,73KN$$

Se podrá despreciar la sollicitación a cortante si :

$$\frac{V_{pl,rd}}{2} \geq V_{ed}$$

$$\frac{905,73KN}{2} = 452,86KN \geq V_{ed} = 208KN$$

De manera que el cortante se puede despreciar y el perfil elegido cumple las especificaciones necesarias

**PILAR:**

$$M_{y,ed} = 15812,2 \text{KNcm}$$

$$V_{ed} = 82,7 \text{KN}$$

$$N_{ed} = 322,1 \text{KN}$$

Dimensionaré el perfil a flexión compuesta sin cortante y luego se determinará si el cortante es realmente despreciable utilizando la fórmula:

$$\frac{N_{ed}}{N_{pl,rd}} + \frac{M_{y,ed}}{M_{pl,rd}} \leq 1$$

Elijo para el pilar un HEB-220 y compruebo:

$$M_{pl,rd} = 827,05 \text{cm}^3 \cdot 26,19 \text{KN/cm}^2 = 21660,43 \text{KNcm}$$

$$N_{pl,rd} = 91 \text{cm}^2 \cdot 26,19 \text{KN/cm}^2 = 2383,29 \text{KN}$$

$$\frac{322,1 \text{KN}}{2383,29 \text{KN}} + \frac{15812,2 \text{KNcm}}{21660,43 \text{KNcm}} = 0,86 \leq 1$$

Vemos que cumple, ahora tendremos que comprobar si el cortante se puede despreciar o no:

$$V_{pl,rd} = A_v \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

Con:

$A_v$ : valor de la sección del perfil elegido, en este caso un HEB-220 de sección 91,04 cm<sup>2</sup>

$$V_{pl,rd} = 91,04 \text{cm}^2 \frac{26,19 \text{KN/cm}^2}{\sqrt{3}} = 1376,59 \text{KN}$$

Se podrá despreciar la sollicitación a cortante si :

$$\frac{V_{pl,rd}}{2} \geq V_{ed}$$

$$\frac{1376,59KN}{2} = 688,29KN \geq V_{ed} = 82,7KN$$

Efectivamente, el cortante se puede despreciar. Ahora habrá que evaluar el pandeo por compresión para cada uno de los ejes.

Se tratará de comprobar si la resistencia de la sección por compresión en cada uno de los ejes es suficiente para las sollicitaciones existentes.

$$N_{rd} = \chi A f_{yd} \geq N_{ed}$$

Siendo:

A: área de la sección transversal

$f_y$ : límite elástico del acero.

$\gamma_{M1}$ : coeficiente de seguridad para fenómenos de inestabilidad de valor 1,05

$\chi$ : coeficiente de reducción por pandeo, cuyo valor se va a obtener en función de la esbeltez reducida y de la curva de pandeo apropiada.

$$\lambda = \sqrt{\frac{A f_y}{N_{cr}}}$$

Y

$$N_{cr} = \left( \frac{\pi}{L_k} \right)^2 EI$$

Siendo:

$\lambda$  : esbeltez reducida.

$N_{cr}$ : valor de la carga crítica de Euler para pandeo por compresión.

$L_k$ : longitud de pandeo, en nuestro caso 400cm

E: módulo de elasticidad del acero que en nuestro caso es 21 KN/cm<sup>2</sup>.

I: momento de inercia de la sección para la flexión en el plano considerado.

### Eje Y

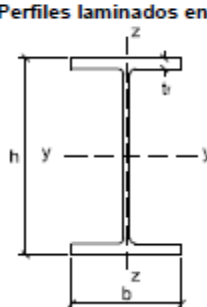
$$I_y = 8091 \text{ cm}^4$$

$$N_{cr} = \left( \frac{\pi}{400 \text{ cm}} \right)^2 21000 \text{ KN/cm}^2 \cdot 8091 \text{ cm} = 10481 \text{ KN}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{91,04 \text{ cm}^2 \cdot 27,5 \text{ KN/cm}^2}{10,48 \text{ KN}}} = 0,48$$

Primero tendremos que ver cuál es la curva de pandeo relativa al perfil que tenemos.

Tabla 6.2 Curva de pandeo en función de la sección transversal

Tipo de sección	Tipo de acero		\$235\$ a \$355\$		\$450\$	
	Eje de pandeo <sup>(1)</sup>		y	z	y	z
 Perfiles laminados en I	$h/b > 1,2$	$t \leq 40 \text{ mm}$	a	b	a <sub>0</sub>	a <sub>0</sub>
		$40 \text{ mm} < t \leq 100 \text{ mm}$	b	c	a	a
	$h/b \leq 1,2$	$t \leq 100 \text{ mm}$	b	c	a	a
		$t > 100 \text{ mm}$	d	d	c	c

Y en función de la curva de tipo a tendremos un coeficiente de imperfección elástica y uno de pandeo. Entrando con la curva a y con una esbeltez reducida de 0,48 e interpolando

Tabla 6.3 Valores del coeficiente de pandeo ( $\chi$ )

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	a <sub>0</sub>	a	b	c	d
Coeficiente ( $\alpha$ ) de imperfección	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76
≤ 0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,30	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
0,40	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,50	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,60	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,70	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,80	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,90	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
1,00	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
1,10	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
1,20	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
1,30	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
1,40	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
1,50	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,60	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
1,80	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
2,00 <sup>(1)</sup>	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
2,20 <sup>(1)</sup>	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
2,40 <sup>(1)</sup>	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
2,70 <sup>(2)</sup>	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
3,00 <sup>(2)</sup>	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

<sup>(1)</sup> esbeltez intolerable en los elementos principales  
<sup>(2)</sup> esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostramiento

Entrando con la curva a y con una esbeltez reducida de 0,48 e interpolando obtenemos un valor de coeficiente de pandeo  $\chi = 0,889$

Ahora ya podemos calcular el valor de la resistencia de la sección a compresión por pandeo, que será de:

$$N_{rd} = \chi A f_{yd} = 0,889 \cdot 91,04 \text{ cm}^2 \cdot 26,19 \text{ KN/cm}^2 = 210,47 \text{ KN}$$

$$N_{rd} = 2119,67 \text{ KN} \geq N_{ed} = 322,1 \text{ KN}$$

**Eje Z:**

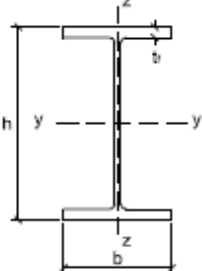
$$I_y = 2843 \text{ cm}^4$$

$$N_{cr} = \left( \frac{\pi}{400 \text{ cm}} \right)^2 21000 \text{ KN/cm}^2 \cdot 2843 \text{ cm} = 3682,78 \text{ KN}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{91,04 \text{ cm}^2 \cdot 27,5 \text{ KN/cm}^2}{3682,78 \text{ KN}}} = 0,8245$$

Primero tendremos que ver cuál es la curva de pandeo relativa al perfil que tenemos.

**Tabla 6.2 Curva de pandeo en función de la sección transversal**

Tipo de sección	Tipo de acero		S235 a S355		S450	
	Eje de pandeo <sup>(1)</sup>		y	z	y	z
<b>Perfiles laminados en I</b> 	$h/b > 1,2$	$t \leq 40 \text{ mm}$	a	b	a <sub>0</sub>	a <sub>0</sub>
	$40 \text{ mm} < t \leq 100 \text{ mm}$		b	c	a	a
	$h/b \leq 1,2$	$t \leq 100 \text{ mm}$	b	c	a	a
	$t > 100 \text{ mm}$		d	d	c	c

Y en función de la curva de tipo a tendremos un coeficiente de imperfección elástica y uno de pandeo. Entrando con la curva a y con una esbeltez reducida de 0,48 e interpolando

Tabla 6.3 Valores del coeficiente de pandeo ( $\chi$ )

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	$a_0$	a	b	c	d
Coeficiente ( $\alpha$ ) de imperfección	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76
$\leq 0,20$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,30	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
0,40	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,50	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,60	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,70	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,80	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,90	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
1,00	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
1,10	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
1,20	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
1,30	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
1,40	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
1,50	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,60	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
1,80	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
2,00 <sup>(1)</sup>	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
2,20 <sup>(1)</sup>	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
2,40 <sup>(1)</sup>	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
2,70 <sup>(2)</sup>	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
3,00 <sup>(2)</sup>	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

<sup>(1)</sup> esbeltez intolerable en los elementos principales  
<sup>(2)</sup> esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostramiento

Entrando con la curva a y con una esbeltez reducida de 0,824 e interpolando obtenemos un valor de coeficiente de pandeo  $\chi = 0,647$

Ahora ya podemos calcular el valor de la resistencia de la sección a compresión por pandeo, que será de:

$$N_{rd} = \chi A f_{yd} = 0,647 \cdot 91,04 \text{ cm}^2 \cdot 26,19 \text{ KN/cm}^2 = 1542,66 \text{ KN}$$

$$N_{rd} = 1542,66 \text{ KN} \geq N_{ed} = 322,1 \text{ KN}$$

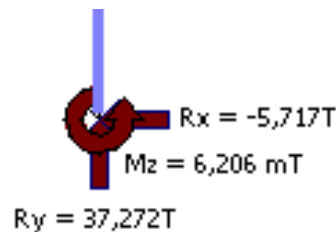
Vemos que cumple, así que también es válido el perfil del pilar utilizado.

## 5.6. CALCULO DE LAS ZAPATAS

### 5.6.1. DIMENSIONES PRINCIPALES

De los cálculos obtenidos con Wineva obtenemos los valores de momento, reacción vertical y reacción horizontal en los apoyos.

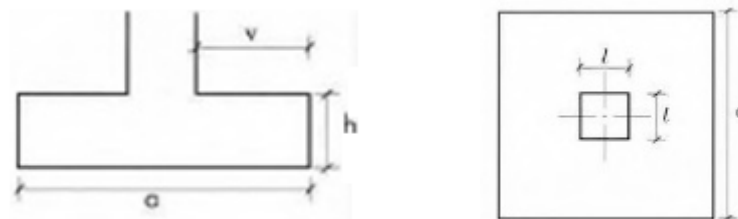
El cálculo de la zapata se puede realizar, siempre del lado de la seguridad mediante ciertas simplificaciones:



Tomando el axil característico  $R_y = 365,516 \text{ KN}$  sin mayorar y la tensión admisible del terreno  $\sigma_{adm}$  podemos aproximar el valor del área de la zapata como:

$$A = a^2 = \frac{R_y}{\sigma_{adm}} \times \left[ \frac{1}{10} \right] = \frac{37,272T}{2,04 \frac{kg}{cm^2}} \times \left[ \frac{1}{10} \right] = 1,82m^2 \rightarrow a = 1,35m$$

Con estos valores podemos calcular el canto de la zapata de una manera aproximada como:





$$h = \frac{a - l}{4}$$

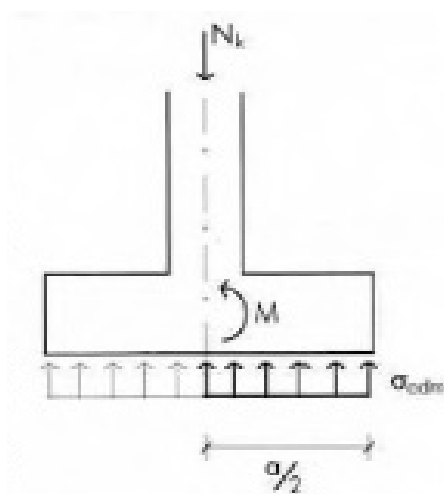
Siendo  $l$  la latura del perfil HEB 200 que se ha utilizado en los pilares, se puede calcular el canto de la zapata de esta manera:

$$h = \frac{135\text{cm} - 20\text{cm}}{4} = 28,75\text{cm}$$

Y el vuelo será el doble que el canto

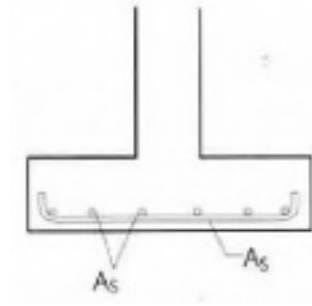
$$v = 2h = 57,5\text{cm}$$

Una vez calculadas las dimensiones de la zapata, habrá que calcular la armadura. Lo primero será calcular de manera aproximada el momento por metro lineal que tendrá que soportar la zapata:



$$M = \gamma_f \cdot \sigma_{adm} \cdot \frac{a^2}{8} \cdot 10 = 1,6 \cdot 2,04 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \cdot \frac{(1,35 \text{ m})^2}{8} \cdot 10 = 7,43 \text{ Tm}$$

Una vez calculada el momento por metro lineal de armadura, obtendremos de manera aproximada el área de la armadura por metro lineal. El hormigón utilizado en la armadura será HA 25



$$A_s = \frac{M}{0,8 \cdot h \cdot f_{yd}} \times 1000$$

Que sabiendo que:

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma} = \frac{3550}{1,15} = 3086,95 \text{ Kg/cm}^2$$

De manera que el área nos queda:

$$A_s = \frac{7,43 \text{ Tm}}{0,8 \cdot 0,2875 \text{ m} \cdot 3086,95 \text{ Kg/cm}^2} \times 1000 = 10,46 \text{ cm}^2$$

Se optan por redondos de  $\phi 12$ . El área de cada redondo será:

$$A_1 = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \cdot (0,7)^2}{4} = 0,3848 \text{ cm}^2$$

El número de redondos será:

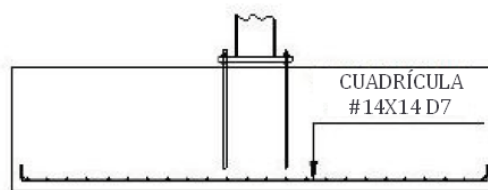
$$n = \frac{A_s}{A_1} = \frac{10,46 \text{ cm}^2}{0,3848 \text{ cm}^2} = 27,17 \approx 28$$

Entrando en las tablas de zapatas respectivas, obtenemos para unos redondos de  $\phi 12$  y el  $A_s$  calculada, una separación entre redondos de 14 cm

Habrá que comprobar la cuantía mínima del área, que es un 0,15%

$$\frac{A_{acero}}{A_{total}} = \frac{10,46cm^2}{135x28,75cm^2} = 0,0026 > 0,00015$$

El esquema de la zapata calculada será: 16,8



## 5.7. ARRIOSTRAMIENTOS:

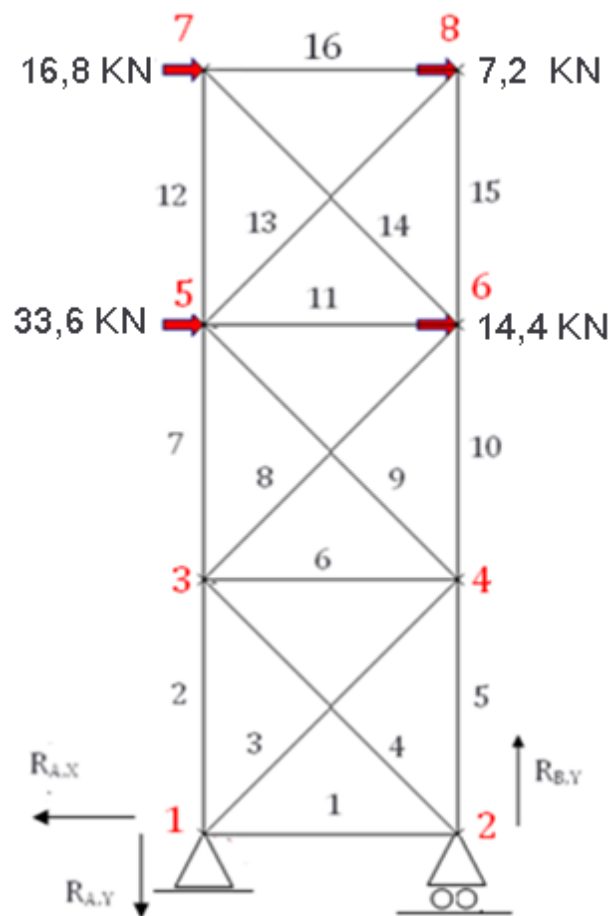
Si el viento sopla desde el plano que contiene al pórtico es el propio pórtico el que soporta las solicitaciones provocadas por el viento. Pero cuando sopla en el plano perpendicular al pórtico será necesario arriostrar los pórticos en esa dirección mediante cruces de San Andrés que se encargarn de transmitir las solicitaciones a la cimentación.

En este sentido, el arriostrado será doble, para absorber las solicitaciones del viento en cualquiera de los dos sentidos en los que sople el viento.

Se calcular  la estructura para un sentido del viento, para el otro será exactamente lo mismo.

Se colocarn los arriostramientos en las cuatro esquinas del edificio para que no se transmita la carga del viento a ningún pilar en el interior.

El diagrama del arriostramiento con las cargas mayoradas incluidas es:



En los nudos 5 y 7 está representada la carga equivalente de presión y en los nudos 6 y 8 la carga equivalente de succión. La estructura se ha resuelto por el método de los nudos. 14,4 KN

Primero calculamos las reacciones en los apoyos 1 y 2

$$\sum F_X = 0 \quad ; \quad R_{AX} = 16,8 + 33,6 + 7,2 + 14,4 = 72$$

$$R_{AX} = 72 \text{ KN}$$

$$\sum F_Y = 0 \quad ; \quad R_{AY} = R_{BY} = 0$$

$$\sum M_A = 0 \quad ; \quad 2R_{BY} = (33,6 + 14,4) \times 8 + (16,8 + 7,2) \times 12 = 672 \text{ KN}$$

$$R_{AY} = 336 \text{ KN}$$

$$R_{BY} = 336 \text{ KN}$$

Ahora para calcular las tensiones se planteará el sumatorio de fuerzas en cada uno de los nudos e igualándolo a cero.

Los resultados de interés obtenidos son:

Barra 3: 81,633 KN (Tracción)  
Barra 4: 78,845 KN (Compresión)  
Barra 8: 79,11 KN (Tracción)  
Barra 9: 80,964 KN (Compresión)  
Barra 13: 25,733 KN (Tracción)  
Barra 14: 27,557 KN (Compresión)

### 5.7.1. PERFILES DE LAS BARRAS

**Barras 3 y 4:** Se colocará el mismo perfil en las dos barras. Cuando se tienen 2 barras de arriostramiento, se dimensionan siempre a tracción, ya que la que trabaje a tracción se llevará toda la fuerza. Para calcular la resistencia de las barras se tendrá que comprobar la esbeltez reducida de las barras sometidas a tracción, de manera que nunca supere el valor de 4 en el caso de elementos de arriostramiento.

Además, el valor de sollicitación sufrida por la barra  $N_{t,rd}$  tendrá que ser menor que el de la resistencia plástica de la sección bruta:

$$N_{t,rd} \leq A \times f_{yd} = N_{pl,rd}$$

A: área de la sección bruta

$f_{yd}$  : resistencia del cálculo del acero, tomando  $f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M1}}$  con  $\gamma_{M1} = 1.05$  que es el coeficiente de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad.

$N_{pl,rd}$  : resistencia plástica de la sección bruta.

Teniendo en cuenta que los perfiles elegidos serán angulares de lados iguales y de acero S 355.

$$N_{t,rd} = 81,633 \text{ KN}$$

$$f_y = 355 \text{ MPa} \rightarrow f_{yd} = \frac{355 \text{ MPa}}{1,05} = 338,1 \text{ MPa}$$

De esta manera, el área mínima del perfil será:

$$A \geq \frac{N_{t,rd}}{f_{yd}} = \frac{20,59 \text{ KN}}{338,1 \text{ MPa}} = 2,41 \text{ cm}^2$$

En realidad bastará con elegir un perfil con un área mayor que esta y cumplir el criterio de la esbeltez reducida.

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \leq 4$$

Siendo

$$N_{cr} = \left( \frac{\pi}{L_k} \right)^2 \cdot E \cdot I$$

Con:

E: módulo de elasticidad

I: momento de inercia del área de la sección considerada

$L_k$ : la longitud de pandeo de la pieza.

Así, elegimos como perfil un angular de lados iguales 75x75x5 y obteniendo sus valores de las tablas, calculamos:

$$A = 7,34 \text{ cm}^2 =$$

$$I = 15,96 \text{ cm}^4$$

$$L_k = \sqrt{2^2 + 4^2} = 4,47 \text{ m} = 447 \text{ cm}$$

$$N_{cr} = \left( \frac{\pi}{447 \text{ cm}} \right)^2 \cdot 210000 \text{ MPa} \cdot 15,96 \text{ cm}^4 = 0,1655 \text{ N}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{7,34 \text{ cm}^2 \cdot 355 \text{ MPa}}{0,1655 \text{ N}}} = 3,87 \leq 4$$

Vemos que cumple el criterio de esbeltez, así que bastará con colocar el perfil indicado.

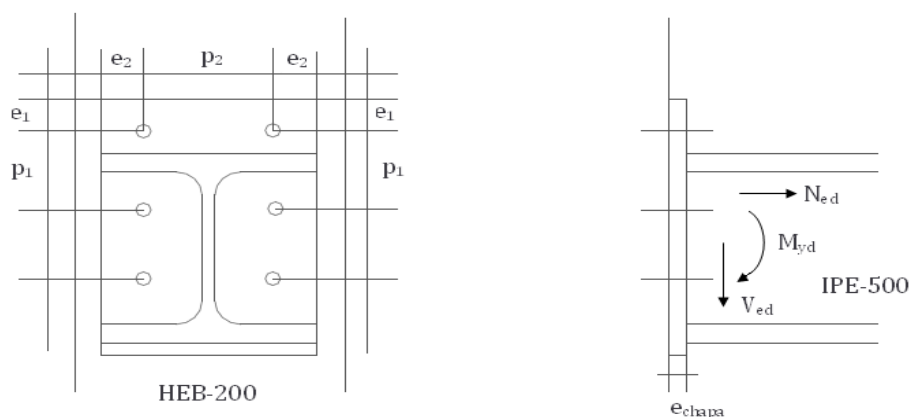
El esquema del arriostramiento es el mismo para cada par de barras y las solicitaciones máximas se dan en las barras 3 y 4. De esta manera, del lado de la seguridad y para mantener la estética se colocará el mismo perfil en todas las barras del arriostramiento.

### 5.7.2. UNIONES ENTRE PERFILES

Se va a calcular la unión entre los pilares y las vigas de la estructura. Se ha elegido una unión rígida mediante chapa de testa con tornillos pretensados.

Los perfiles a unir son HEB-200 para el pilar y IPE-500 para la viga, Se colocarán 6 tornillos, 4 de ellos en la zona de tracción y 2 en la de compresión. Los tornillos elegidos serán de calidad 10.9 y con un diámetro nominal de 24 mm.

El esquema de la unión con los valores de las solicitaciones es el siguiente:



Partimos de los datos de los perfiles y de los tornillos que van a intervenir en la unión:

$$TR\ 10.9\ \varnothing 27 \begin{cases} f_{ub} = 1000\text{N/mm}^2 \\ R_{elast} = 900\text{N/mm}^2 \\ \varnothing = 27\text{mm} \\ A_s = 459\text{mm}^2 \end{cases}$$

$$HEB - 200 \begin{cases} h = b = 200\text{mm} \\ t_f = 15\text{mm} \end{cases}$$

$$HEB - 200 \begin{cases} h = 500\text{mm} \\ b = 200\text{mm} \\ t_f = 16\text{mm} \\ t_w = 10,2\text{mm} \\ r = 21\text{mm} \end{cases}$$

Lo primero que tendremos que calcular es la separación entre las uniones atornilladas, que según el CTE-DB-SE-A tendrán que cumplir:

$$\min \begin{cases} e_1 \geq 1,2d_0 = 34,8\text{mm} ; e_2 \geq 1,5d_0 = 43,5\text{mm} \\ p_1 \geq 2,2d_0 = 63,8\text{mm} ; p_2 \geq 1,2d_0 = 34,8\text{mm} \end{cases}$$

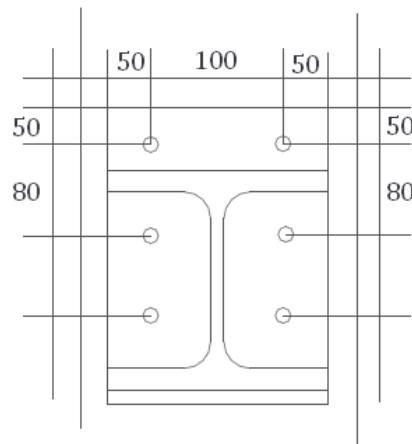
$$\max \begin{cases} e_1 \text{ y } e_2 \geq \begin{cases} \leq 40 + 4t = 100\text{mm} \\ 12t \text{ o } 150\text{mm} \end{cases} \\ p_e \leq 14t = 224\text{mm} \\ p_i = 200\text{mm} \end{cases}$$

Siendo  $t$  el menor valor entre el ala del pilar y el de la viga, en este caso 15mm y  $d_0$  el del diámetro nominal más una holgura de 2mm.

Se decide tomar los valores siguientes que cumplen las restricciones:

$$\begin{aligned} e_1 &= 50\text{mm} ; e_2 = 50\text{mm} \\ p_1 &= 80\text{mm} ; p_2 = 100\text{mm} \end{aligned}$$





Una vez hemos calculado la disposición de las uniones atornilladas tendremos que calcular como se distribuyen las solicitaciones en la unión:

De los cálculos obtenidos en apartados anteriores, los esfuerzos máximos relativos al estado límite último calculados son:

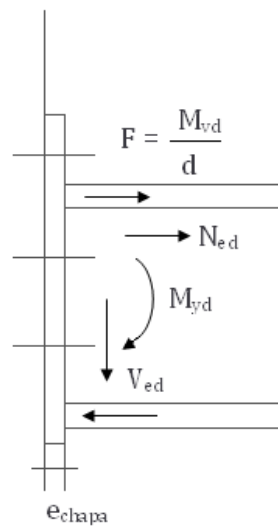
$$N_{ed} = 98,67 \text{ KN}$$

$$M_{yd} = 362,911 \text{ KNm}$$

$$V_{ed} = 207,834 \text{ KN}$$

El momento en la unión se transmitirá como un esfuerzo de tracción en el ala superior del perfil IPE y como un esfuerzo de compresión en el ala inferior, con valor de esta fuerza:

$$F = \frac{M_{yd}}{d} = \frac{M_{yd}}{h - 2 \frac{t_f}{2}} = \frac{M_{yd}}{h - t_f} = \frac{36291,1 \text{ KNcm}}{50 \text{ cm} - 1,6 \text{ cm}} = 749,81 \text{ KN}$$



Y ahora vamos a calcular los esfuerzos cortantes por cada tornillo y filas de tornillos:

$$\text{del } M_{yd} \rightarrow \frac{749,81 \text{ KN}}{2} = 374,905 \text{ KN/fila}$$

$$\text{del } N_{ed} \rightarrow \frac{98,67 \text{ KN}}{3} = 32,89 \text{ KN/fila}$$

Da un total de :

$$374,9 \text{ KN} + 32,89 \text{ KN} = \mathbf{407,79 \text{ KN/fila}}$$

La mitad irá a cada tornillo de la fila:

$$\frac{407,79 \text{ KN/fila}}{2 \text{ tornillos/fila}} = \mathbf{F_{t,ed} = 203,895 \text{ KN}}$$

Además, de la parte del cortante tenemos;

$$\text{del } V_{ed} \rightarrow \frac{207,834 \text{ KN}}{6} = \frac{34,689 \text{ KN}}{\text{tornillo}} \rightarrow \mathbf{F_{V,ed} = 34,689 \text{ KN}}$$

Ya tenemos las solicitaciones necesarias calculadas. Ahora teniendo en cuenta que los tornillos están pretensados, estarán sometidos a cortante y a tracción, lo primero es calcular la resistencia al deslizamiento de la unión.

**Resistencia a deslizamiento.** En el caso en el que actúen simultáneamente sobre el tornillo esfuerzos de tracción y cortante, la resistencia de cálculo al deslizamiento se tomará de la siguiente expresión:

$$F_{s,rd} = \frac{k_s n \mu}{\gamma_{M2}} (F_{P,Cd} - 0,8 F_{t,ed})$$

Siendo:

$\gamma_{M2}=1,25$  en uniones con agujeros con medidas nominales.

$k_s$  = coeficiente que toma valor unitario para agujeros con medidas nominales.

$n$ : número de planos de corte o de superficies de rozamiento.

$\mu$ =coeficiente de rozamiento, que se toma 0,5.

Y la fuerza de pretensado del tornillo  $F_{P,Cd}$  sigue la fórmula:

$$F_{P,Cd} = 0,7 f_{ub} A_s$$

Con:

$f_{ub}$ : tensión de rotura del tornillo TR 10.9  $\phi 27$  de valor  $1000 \text{ N/mm}^2$

$A_s$ : área resistente del tornillo TR 10.9  $\phi 27$  de valor  $459 \text{ mm}^2$

Ahora sustituimos los valores:

$$F_{P,Cd} = 0,7 \cdot 1000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 459 \text{ mm}^2 = 321,3 \text{ KN}$$

$$F_{s,rd} = \frac{1 \cdot 1 \cdot 0,5}{1,25} (321,3 \text{ KN} - 0,8 \cdot 203,895 \text{ KN}) = 63,37 \text{ KN}$$

De manera, que este valor de resistencia al cortante y tracción combinadas tendrá que ser mayor que la solicitación  $F_{V,ed}$  que recibe el tornillo:

$$F_{s,rd} = 63,37KN \geq F_{v,ed} = 34,689 \text{ cumple}$$

Al tratarse de una unión en T atornillada y a tracción habrá que evaluar 3 modos de fallo en los que se tendrán que obtener resistencias superiores a la esfuerzo de tracción al que está sometido el tornillo, de manera que la resistencia por rotura a tracción será la menor de los tres modos de fallo.

**Modo1. Por rotura a tracción de los tornillos.** Supone una forma muy rígida de rotura e implica un ala muy gruesa o el empleo de rigidizadores adecuados.

$$F_{d,máx} = \sum F_{t,rd}$$

Con:

$$F_{t,rd} = \frac{0,9f_{ub}A_s}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \cdot 1000N/mm^2 \cdot 459mm^2}{1,25} = 330,48KN$$

$$F_{d,máx} = \sum F_{t,rd} = 2F_{t,rd} = 2 \cdot 330,48KN = \mathbf{660,96KN}$$

**Modo2. Por rotura a tracción de los tornillos en y formación simultánea de rótulas en la zona de unión ala-alma.** Es un mecanismo menos rígido de rotura que tiene lugar cuando la chapa va plastificando y arrastra a los tornillos.

$$F_{d,máx} = \frac{2bM_p + s \sum F_{t,rd}}{m + s}$$

Con:

$$s = \min \left\{ \begin{array}{l} \leq 1,25m = 1,25 \cdot 2,068 = 2,585cm \\ = e_2 = 5cm \end{array} \right.$$

$$F_{d,máx} = \frac{2 \cdot 10cm \cdot 40,92KN + 2,585cm \cdot 2 \cdot 330,48KN}{2,068cm + 2,585cm} = \mathbf{543,08KN}$$

**Modo3.** Por formación de dos rótulas plásticas en cada ala de la t. Es el mecanismo de rotura más flexible y se da cuando el ala es fina y empieza a plastificar.

$$F_{d,máx} = \frac{4bM_p}{m}$$

Siendo:

$b = 0,5b_p$  con  $b_p$  anchura de la chapa de la testa.

$m$ : distancia del eje del tornillo a la rótula o charnela

$$m = \frac{w - t_f}{2} - 0,8a_t\sqrt{2}$$

Con:

$w$ : distancia entre tornillos

$t_f$ : espesor del ala de la viga

$a=0,6t_f$

Y sabiendo que:

$$M_p = \frac{e^2 \cdot f_y}{4\gamma_{M0}}$$

Con:

$f_y$ : límite elástico de la chapa de acero de valor 275MPa

$e$ : espesor de la chapa.

$\gamma_{M0}$ : coeficiente de seguridad relativo a la plastificación del material.

Ahora vamos sustituyendo los valores:

$$a_t = 0,6t_f = 0,6 \cdot 16mm = 9,6mm \approx 1cm$$

$$m = \frac{8cm - 1,6cm}{2} - 0,8 \cdot 1cm \cdot \sqrt{2} = 2,068cm$$

$$M_p = \frac{(2,5cm)^2 \cdot 27,5KN/cm^2}{4 \cdot 1,05} = 40,92 KN$$

$$b = 0,5b_p = 0,5 \cdot 20cm = 10cm$$

$$F_{d,m\acute{a}x} = \frac{4 \cdot 10cm \cdot 40,92KN}{2,068cm} = \mathbf{791,48KN}$$

Ahora tomo la mínima de ellas:

$$F_{d,m\acute{a}x} = \min\{317,93; 543,08KN; 791,48\} = 543,08KN$$

Y compruebo:

$$F_{d,m\acute{a}x} = 543,08KN \geq 407,79KN \text{ cumple}$$

De manera que la unión utilizada será de 6 tornillos pretensados TR 10.9  $\phi 27$  con chapa de testa para la viga IPE-500 y el pilar HEB-200.



## ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO INDUSTRIAL

Título del proyecto:

Diseño y cálculo de Centro de Investigación del Vino.

DOCUMENTO:

PRESUPUESTO

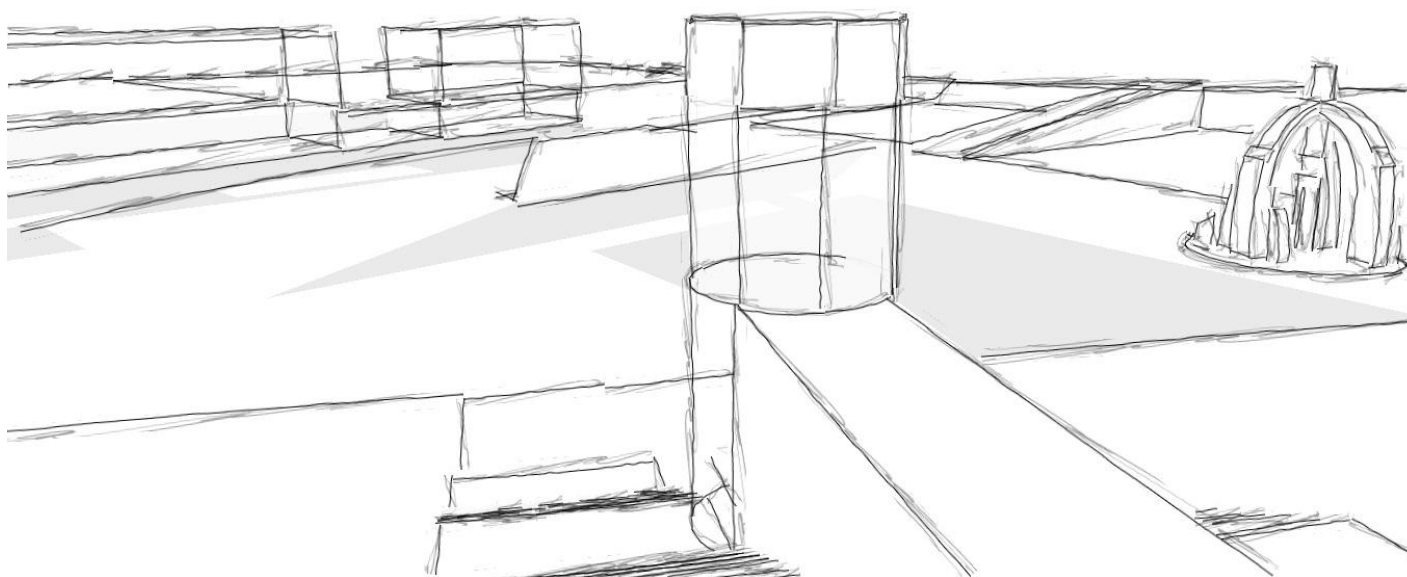
Alumno: Xabier Errea Mayo

Tutor: Faustino Gimena Ramos

Pamplona, 6 de Septiembre 2012

# ciden**na**

Centro de Investigación  
y Desarrollo Enológico  
de Navarra



## PRESUPUESTO



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

## CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS

## SUBCAPÍTULO 01.01 Demoliciones

01.01.01	<b>M2 DEMOL. SOLERA HORM. 15 CM. C/COM.</b> M2. Demolición de solera de hormigón en masa, de 15 cm. de espesor, con martillo compresor de 2.000 l/min., retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-19.						4.029,00	9,44	38.033,76
01.01.02	<b>M3 DEMOL. CIMENT. HCON. MASA C/COMPR.</b> M3. Demolición de cimentación de hormigón en masa, con martillo compresor de 2.000 l/min., retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.						25,00	1,48	37,00
01.01.03	<b>M2 DESMONT. COBERT. PANEL SANDWICH</b> M2. Desmontado, por medios manuales, de cobertura formada por panel sandwich (chapa+aislamiento), así como, caballetes, limas y otros elementos afines, i/anulación de andajes, traslado de paneles y material aprovechable al lugar de acopio, retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-3.						4.029,00	4,55	18.331,95
01.01.04	<b>M3 TRANSP. ESCOMBRO AVERTED. &lt;10 KM</b> M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km., i/p.p. de costes indirectos.						8.048,00	7,48	60.199,04
01.01.05	<b>M2 DEM. FORJ. HORM-BOVED. C/COMPR.</b> M2. Demolición de forjado de vigueta de hormigón armado o pretensado y bovedilla prefabricada, con martillo compresor de 2000 l/min., i/apo previo, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-11.						161,00	13,40	2.157,40
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 Demoliciones.....</b>									<b>118.759,15</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

## SUBCAPÍTULO 01.02 Movimientos de tierras

01.02.02	<b>M3 RELLENO Y COMPAC. MECAN. C/APORT.</b> M3. Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, i/aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos.						4.280,00	25,09	107.385,20
01.02.04	<b>M2 DESB. Y LIMP. TERRENO A MAQUINA</b> M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.						4.280,00	0,57	2.439,60
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 Movimientos de tierras.....</b>									<b>109.824,80</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....</b>									<b>228.583,95</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

## CAPITULO 02 INSTALACIONES

## SUBCAPITULO 02.01 SANEAMIENTO

## 02.01.01 Ud ACOMET. RED GRAL. SANE. T. D.8 m.

Ud. Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general, hasta una longitud de 8 m, en terreno duro, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica, tubo de hormigón centrífugo D=25 cm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a pie de carga, según CTE/DB-HS 5.

## 02.01.02 MI Tub. polietileno 10Atm 50 mm

Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i.p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.

## 02.01.03 Ud ARQUETA POLIPROPILENO 40X40 cm.

Ud. Arqueta de Polipropileno (PP) de dimensiones 40x40x40 cm, JIMTEN 34003, formada por cerco y tapa o rejilla de PVC para cargas de zonas peatonales, acoplables entre sí y colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup> de 10 cm de espesor incluida, según CTE/DB-HS 5.

## 02.01.04 Ud Contador de agua de 2"

Contador de agua de 50 mm. 2", colocado en arqueta de acometida, y conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de corte de esfera de 50 mm., grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso verificación, y sin incluir la acometida, ni la red interior. (i/ timbrado contador por la Delegación de Industria). s/CTE-HS-4.

			1,00	307,16	307,16
			75,00	3,03	227,25
			2,00	78,54	157,08
			1,00	424,41	424,41
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 SANEAMIENTO .....</b>					<b>1.115,90</b>

## SUBCAPITULO 02.02 FONTANERIA

## 02.02.01 MI TUBERIA UPONOR UNIPIPE 25X2,5 mm.

MI. Tubería multicapa UPONOR UNIPIPE de PERT-AL-PERT, comerciales según norma UNE 53.960, de 25x2,5 mm. de diámetro, para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios UPONOR M-fitting de latón especial, instalada y funcionando según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.

## 02.02.02 MI TUBERIA UPONOR UNIPIPE 32X3MM DBT.

MI. Tubería multicapa UPONOR UNIPIPE de PERT-AL-PERT, según norma UNE 53.960, de 32x3 mm. de diámetro, para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios UPONOR M-fitting de latón especial, instalada y funcionando según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.

## 02.02.03 Ud PUNTO DE CONSUMO F-C LAVABO

Ud. Instalación de fontanería para un lavabo, realizada con tubería multicapa UPONOR UNIPIPE PERT-AL-PERT para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema UPONOR M-Fitting para su conexión, con tubería de PVC serie C de diámetro 32 mm. para la red de desagüe y bote sifónico individual totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.04	<b>Ud PUNTO DE CONSUMO F-C LAVABO</b> Ud. Instalación de fontanería para un lavabo, realizada con tubería multicapa UPONOR UNIPIPE PERT-AL-PERT para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema UPONOR M-Fitting para su conexión, con tubería de PVC serie C de diámetro 32 mm. para la red de desagüe y bote sifónico individual, totalmente terminada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.								
	Planta -1	11				11,00			
	Planta 0	19				19,00			
	Planta 1	19				19,00			
							49,00	61,91	3.033,59
02.02.05	<b>Ud PUNTO CONSUMO FRIA URINARIO</b> Ud. Punto de consumo de agua fría para urinario, con tubería de cobre rígido de 13*15 mm. protegida con tubo artíglas, sin incluir ascendentes ni derivaciones. El desagüe se realizará con tubería de PVC serie C de diámetro 50 mm. hasta bajante, i/ piezas especiales, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua. La red de tubería de cobre se probará a 20 kg/cm2. de presión una vez realizada.								
	Planta -1	2				2,00			
	Planta 0	2				2,00			
	Planta 1	2				2,00			
							6,00	34,66	207,96
02.02.06	<b>Ud PUNTO DE CONSUMO F-C FREGADERO</b> Ud. Punto de consumo de agua fría y caliente para fregadero, con tubería de cobre rígido de 13*15 mm. protegida con tubo artíglas, con llaves de escuadra, sin incluir ascendentes ni derivaciones. El desagüe se realizará con tubería de PVC serie C de diámetro 50 mm. hasta bajante, i/ piezas especiales, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua. La red de tubería de cobre se probará a 20 kg/cm2. de presión una vez realizada.								
							10,00	77,65	776,50
02.02.07	<b>Ud PUNTO DE CONSUMO FRIA INODORO</b> Ud. Instalación de fontanería para un inodoro, realizada con tubería multicapa UPONOR UNIPIPE PERT-AL-PERT para la red de agua fría, utilizando el sistema UPONOR M-Fitting para su conexión, con p.p de bajante de PVC serie C de diámetro 110 mm. y manguetón de enlace para inodoro, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.								
	Planta -1	14				14,00			
	Planta 0	24				24,00			
	Planta 1	24				24,00			
							62,00	45,08	2.794,96
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 FONTANERÍA.....</b>									<b>9.682,57</b>

## SUBCAPÍTULO 02.03 CLIMATIZACIÓN Y ACS

02.03.01	<b>M2 ANALIZACION FIBRA VIDRIO 25 mm.</b> M2. Canalización de aire realizado con placas de fibra de vidrio Climaver de 25 mm, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, S/NTE-ICI-22.								
	Canalizaciones	500	1,00	1,00		500,00			
							500,00	30,68	15.340,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.02	<b>Ud COMFORT ZONE</b> Ud. Sistema de zonificación "Comfort zone" de CARRIER para cuatro dependencias, formado por conjunto sistema "comfort zone" que incluye: centralita, regulador principal, sensor de conducto, tres sensores remotos, y cuatro compuertas cuadradas de 8"x14" para un caudal máximo de 1.060 m3/h cada una, compuerta barométrica by-pass 8"x24" para un caudal máximo 3.510 m3/h, tarjeta de alimentación para sensor inteligente y placa múltiple de compuerta, totalmente colocado, i/p.p. de medios y material de montaje. (Sin incluir conductos).								
02.03.03	<b>Ud</b> <b>ACUMUL. INTERC. JUNKERS SO-200-1</b> Ud. Acumulador intercambiador para el servicio de agua caliente sanitaria acumulada JUNKERS modelo SO-200-1, con depósito de capacidad útil 192 l. Potencia máxima del intercambiador de 24 Kw (intercambiador de calor por serpentín). Depósito de chapa de acero vitrificado con protección por ánodo de magnesio. Temperatura de acumulación de 40º a 60 ºC. Temperatura de desinfección de depósito de 70 ºC. Control de temperatura por sonda NTC. Tiempo de recuperación 44 minutos y presión máxima admisible del depósito de 10 bar. Dimensiones 1.465 mm. de alto y 510 mm. de diámetro, totalmente instalado.						3,00	2.771,27	8.313,81
02.03.04	<b>Ud</b> <b>DIFUSOR CUADRADO 304 mm. s/REGUL.</b> Ud. Difusor cuadrado de techo construido en perfil de aluminio extruido de 304x304 mm. sin dispositivo de regulación para techo, con puente de montaje, instalado, s/NTE-ICI-25.						1,00	1.070,29	1.070,29
							100,00	80,08	8.008,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 CLIMATIZACIÓN Y ACS.....</b>									<b>32.732,10</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>									
02.04.01	<b>MI LIN. GEN. ALIMENT. (SUB.) 3,5x50 Cu</b> MI. Línea general de alimentación, (subterránea), aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 3,5x50 mm2. de conductor de cobre bajo tubo PVC Dext= 125 mm, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplirá norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.						1,00	69,40	69,40
02.04.02	<b>Ud MODULO UN CONTADOR TRIFASICO</b> Ud. Módulo para un contador trifásico (viviendas unifamiliares), homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de protección IP 40 e K 09.						1,00	406,71	406,71
02.04.03	<b>MI DERIVACION INDIVIDUAL 3x6 mm2. Cu</b> MI. Derivación individual ES07 Z1-K 3x6 mm2., (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=32 y conductores de cobre de 6 mm2. aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm2 (tarifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplirá con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.						900,00	21,85	19.665,00
02.04.04	<b>MI DERIVACION INDIVIDUAL 3x10 mm2. Cu</b> MI. Derivación individual ES07 Z1-K 3x10 mm2., (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=32 y conductores de cobre de 10 mm2. aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm2 (tarifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplirá con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.						820,00	16,81	13.784,20



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.04.05	<b>MI DERIVACION INDIVIDUAL 3x16 mm2. Cu</b> MI. Derivación individual ES07Z1-K 3x16 mm2., (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=32 y conductores de cobre de 16 mm2. aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm2 (tarifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplirá con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.								
							550,00	24,51	13.480,50
02.04.06	<b>MI DERIVACION INDIVIDUAL 3x25 mm2. Cu</b> MI. Derivación individual ES07Z1-K 3x25 mm2., (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=50 y conductores de cobre de 25 mm2. aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm2 (tarifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplirá con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.								
							200,00	31,22	6.244,00
02.04.07	<b>Ud. CAJA GRAL. PROTECCION 400A(TRIF.)</b> Ud. Caja general de protección de 400A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400A para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o nicho mural. ITC-BT-13 cumplirán con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.								
							1,00	378,06	378,06
02.04.08	<b>Ud. LUMINARIA DIFUSOR V 2X58 W.</b> Ud. Luminaria de superficie de 2x58W SYLVANIA con difusor en V con protección IP 20 clase 1, cuerpo en chapa esmaltada en blanco, electrificación con reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, cebadores...etc, incluso lámparas fluorescentes trifósforo (alto rendimiento) sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.								
							40,00	63,78	2.551,20
02.04.09	<b>Ud. LUMINARIA DIFUSOR V 2X36 W.</b> Ud. Luminaria de superficie de 2x36 W SYLVANIA con difusor en V con protección IP 20 clase 1, cuerpo en chapa esmaltada en blanco, electrificación con reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, cebadores...etc, incluso lámparas fluorescentes trifósforo (alto rendimiento) sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.								
							65,00	55,66	3.617,90
02.04.10	<b>Ud. EMERGEN. DAISALUX NOVA N5 215 LUM.</b> Ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova N5, de superficie o empotrado, de 215 Lúm. con lámpara de emergencia FL 8W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano opal o transparente. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruïdidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.								
							150,00	67,80	10.170,00
02.04.11	<b>Ud TOMA DE TIERRA (PICA)</b> Ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm2. conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18								
							1,00	91,77	91,77
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA ...</b>									<b>70.458,74</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 INSTALACIONES.....</b>									<b>113.989,31</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 03 CIMENTACION</b>									
03.01	<b>M2 REFIN. MANUAL ZANJAS Y POZOS</b> M2. Refinado, por medios manuales, de paredes y fondos de zanjas y pozos excavados por máquinas, i extracción de tierras a los bordes y p.p de costes indirectos. Zanjas pilares	92	1,35	1,35		167,67			
							167,67	5,19	870,21
03.02	<b>M3 HOR. HA-25/BI40/ Ila ZAP. V. B. CENT.</b> M3. Hormigón en masa para aunar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE. Zanjas Pilares	92	1,35	1,35		167,67			
							167,67	123,82	20.760,90
03.05	<b>M2 SOLERA HOR. HM-20/P/20 e=15 cm. Cen.</b> M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20/P/20/ Ila N/mm2 Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i vertido y colocado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.								
							3.578,00	22,01	78.751,78
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 CIMENTACIÓN.....</b>									<b>100.382,89</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 04 ESTRUCTURAS</b>									
04.01	<b>Kg ACERO S275 EN ESTRUCTURAS</b> Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, unidas entre sí mediante soldadura con electrodos básicos i/p.p. despuentes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992. Pilares HEB 220 Vigas IPE 500	276 138	3,00 12,00	71,50 90,69		59.202,00 150.182,64			
							209.384,64	1,51	316.170,81
04.02	<b>Ud PLACA CIME. 40x40x3 cm. C/PERNOS</b> Ud. Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano en cimentación de dimensiones 40x40x3 cm., con cuatro pernos de redondo liso de 16 mm. de diámetro con longitud cada uno de ellos de 60 cm., roscados, 1 taladro central, angular de sujeción y perno de acero, totalmente colocada.								
							96,00	57,75	5.544,00
03.03	<b>M2 FORJADO VIG. IPN-140 20+4 HA-25</b> M2. Forjado 20+4 cm. formado por vigueta de acero laminado IPN-140 separadas 70 cm. entre ejes, bovedilla de 60x25x20 cm. y capa de compresión de 4 cm. de hormigón HA-25/P/20/IIIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central i/p.p. de zunchos, armadura, encofrado y desencofrado, totalmente terminado.								
							3.580,00	63,47	227.222,60
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 ESTRUCTURAS.....</b>									<b>548.937,41</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 05 CUBIERTAS</b>									
05.01	M2 CUB. FIBROC. G.O.+AISL. (URATHERM) M2. Cubierta de fibrocemento sin amianto Naturtex.Placa Uratherm Granonda Rústica, de URALITA, trasdosada con aislante de espuma de poliuretano rígido de 0,75 KN/m2 acabado en aluminio gofrado, sobre cualquier elemento estructural (no incluido este), i/p.p. de solapes, piezas especiales de remate, perfiles tapajuntas interiores, tornillos o ganchos de fijación, juntas... etc. y costes indirectos								
							4.136,00	43,71	180.784,56
05.02	MI BAJANTE ACERO PRELAC. D=100 MM. MI. Bajante pluvial de 100 mm. de diámetro realizado en chapa de acero prelacado en color, ilrecibido de garas atornilladas al soporte, piezas especiales y p.p. de costes indirectos.	20	8,00			160,00			
							160,00	12,64	2.022,40
05.03	MI CANALON ACERO PRELAC. 15x15 CM. MI. Canallón cuadrado, de 15x15 cm. de sección, conformado en chapa de acero prelacado en color, ilrecibido de soportes prelacados, piezas especiales y p.p. de costes indirectos. Lado mayor volumen 1 2 72,00 144,00 Lado mayor volumen 2 2 20,00 40,00 Lado menor volumen 1 y 2 4 12,00 48,00								
							232,00	24,12	5.595,84
<b>TOTAL CAPÍTULO 05 CUBIERTAS.....</b>									<b>188.402,80</b>



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

## CAPITULO 06 FACHADAS

06.01 M2 CLIMALIT 10/12/STADIP 66.1 INC.

M2. Doble acristalamiento Climalit, formado por un vidrio float Planilux incoloro de 10 mm y un vidrio laminado de seguridad Stadip 66.1 incoloro de 12 mm, cámara de aire deshidratado de 16 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acurñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.

Fachadas Norte y Sur Volumen 1 2 72,00 12,00 1.728,00

Fachadas Norte y Sur Volumen 2 2 20,00 12,00 480,00

Fachadas Este y Oeste Volumen 1 y 2 4 12,00 8,00 384,00

2

2.592,00	88,84	230.273,28
----------	-------	------------

TOTAL CAPÍTULO 06 FACHADAS .....	230.273,28
----------------------------------	------------

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

## CAPITULO 07 ALBANILERIA

## 07.01 M2 FALSO TECHO DE ESCAYOLA LISA

M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.

4.092,00	15,00	61.380,00
----------	-------	-----------

## 07.02 M2 TRASD. AUTOP. PLADUR-METAL 76/600

M2. Trasdado autoportante para muros, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 cm. de ancho a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm. entre ellos y canales (elementos horizontales) a cuyo lado externo se atornillan dos placas de yeso laminado Pladur tipo N de 15 mm. de espesor (UNE 102.023) dando un ancho total del sistema de 76 mm., incluso anclajes para suelo y techo, replanteo auxiliar, nivelación, tornillería, anclajes, recibo de cajas para mecanismos sobre la placa, encintado, tratamiento de juntas, totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o decorar.

Planta -1	1	23,00	3,00	69,00
Planta 0	1	19,00	3,00	57,00
Planta 1	1	30,00	3,00	90,00

216,00	22,27	4.810,32
--------	-------	----------

TOTAL CAPÍTULO 07 ALBAÑILERÍA.....		66.190,32
------------------------------------	--	-----------

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

## CAPITULO 08 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

08.01 M2 AISLAM. TECHOS STYRODUR 2000/40

M2. Aislamiento de techos y forjados de cubierta por el interior con plancha de poliestireno extruido de superficie rugosa STYRODUR 2000/40 de 40 mm., incluso adhesivo al forjado, listas para acabado posterior (guarnecidos, enlucido, etc).

3.580,00	17,77	63.616,60
----------	-------	-----------

TOTAL CAPÍTULO 08 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES.....		63.616,60
--	--	-----------

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 09 SOLADOS, REVESTIMIENTOS Y ACABADOS</b>									
09.01	M2 PAVIM. AUTONIV. NIVELPLAN-100 COPSA M2. Pavimento industrial autonivelante NIVELPLAN-100 de COPSA a base de cemento modificado con polímeros para pavimentos de hormigón y recrecidos de hasta 2 cm. Limpieza del soporte, quedando el pavimento preparado para aplicación de pintura decorativa.								
							4.280,00	41,58	177.962,40
09.02	M2 ALIC. AZULEJO BLANCO < 20X20 CM. M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos, SINTE-RPA-3.								
							610,00	24,97	15.231,70
09.03	M1 RODAPIE M.D.F. 15 cms. PIPINTAR M1. Rodapié en M.D.F. de 15x1 para pintar, clavado en paramento, il cortes, ingletes y pequeño material. Planta -1 1 23,00 23,00 Planta 0 1 19,00 19,00 Planta 1 1 30,00 30,00								
							72,00	3,65	262,80
<b>TOTAL CAPÍTULO 09 SOLADOS, REVESTIMIENTOS Y ACABADOS.....</b>									<b>193.456,90</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO 10 CERRAJERIA Y CARPINTERIA									
10.01	Ud PUERTA PASO LISA SAPELLY								
	Conjunto montado en block para puerta de paso de una hoja lisa, cortafuegos RF-30 de medidas normalizadas compuesto de hoja construida con materiales ignifugos y rechapada de sapelly, precerco 70x35 mm., cerco de 70x20 mm. intumescente y tapajuntas de 70x16 mm. en ambas caras, ignifugo y recubiertos del mismo material de la hoja, herrajes de cuelgue (4 pernios de acero inoxidable de 100x72 mm.), y de seguridad, materiales fabricados con elementos ignifugos, montado el conjunto e incluso con p.p. de butete y sellado de juntas con masilla intumescente, en las dos caras del block, y antes de colocar los tapajuntas, entre el precerco de obra y el cerco visto.								
	Planta -1	20				20,00			
	Planta 0	9				9,00			
	Planta 1	17				17,00			
							46,00	109,00	5.014,00
TOTAL CAPÍTULO 10 CERRAJERÍA Y CARPINTERÍA.....									5.014,00

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

## CAPITULO 11 INSTALACION CONTRA INCENDIOS

## SUBCAPITULO 11.01 DETECCION CONTRA INCENDIOS

11.01.01	Ud CENTRAL DETECCION INCENDIOS 6 Z.								
	Ud. Central de detección de incendios 6 zonas convencional para la señalización, control y alarma de las instalaciones de incendios, con fuente de alimentación, conexión y desconexión de zonas independientes, indicadores de SERVICIO-AVERIA-ALARMA, juego de baterías (2X12v), totalmente instalada, según CTE/DB-SI 4.								
							1,00	544,38	544,38
11.01.02	Ud PULSADOR DE ALARMA REARMABLE								
	Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI 4.								
							20,00	118,92	2.378,40
11.01.03	Ud SIRENA ELECTRONICA BITONAL 24 V.								
	Ud. Sirena de alarma de incendios bitonal, para montaje interior con señal óptica y acústica a 24v, totalmente instalada, i/p.p. tubo y cableado, conexionado y probado, según CTE/DB-SI 4.								
							6,00	190,30	1.141,80
11.01.04	Ud SENAL LUMINISCENTE EVACUACION								
	Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.								
							10,00	12,64	126,40
11.03.02	Ud SENAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS								
	Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.								
							20,00	12,64	252,80
11.01.05	Ud DETECTOR IONICO DE HUMOS								
	Ud. Detector iónico de humos estandar, con zócalo intercambiable, indicador de funcionamiento y alarma, con un radio de acción de 60 m2, según CTE/DB-SI 4, certificado AENOR, totalmente instalado i/p.p. de tubos y cableado, totalmente instalado.								
							1,00	146,90	146,90
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.01 DETECCIÓN CONTRA .....									4.590,68

## SUBCAPITULO 11.02 ABASTECIMIENTO DE AGUA

11.03.02	Ud SENAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS								
	Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.								
							12,00	12,64	151,68
11.02.02	Ud BOCA INCEN. EQUIPADA 45 mm./15 m.								
	Ud. Boca de incendios equipada BIE formada por cabina de chapa de acero de 650x500x160 mm., pintada en rojo, marco en acero inoxidable con cerradura y cristal, rótulo rompase en caso de incendio, devanadera circular cromada, lanza de tres efectos con racor, válvula de 1 1/2" de latón con racor, 15 m de manguera sintética de 45mm. y manómetro de 0 a 16 kg/cm2, según CTE/DB-SI 4, certificado AENOR, totalmente instalada.								
							12,00	304,87	3.658,44
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.02 ABASTECIMIENTO DE AGUA									3.810,12

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

## SUBCAPÍTULO 11.03 EXTINTORES

## 11.03.01 Ud ARMARIO EXTINTOR PUERTA

Ud. Armario extintor 6/9 Kg, en chapa galvanizada pintado en rojo, con puerta con cristal, instalado según CTE/DB-SI 4.

## 11.03.03 Ud EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B

Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.

## 11.03.02 Ud SENAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS

Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores...) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.

			20,00	57,94	1.158,80
			20,00	46,05	921,00
			20,00	12,64	252,80
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.03 EXTINTORES.....</b>					<b>2.332,60</b>

## SUBCAPÍTULO 11.04 PUERTAS CORTAFUEGOS

## 11.04.01 Ud PUERTA CORTAF. EI290/C5 1H. 900 mm.

Ud. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI290/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufi 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180°/100 mm); Tiempo t= 90 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de interdependencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de una hoja abatible de 900x2000 mm. con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre automático y herrajes de colgar y de seguridad, juntas...etc, según CTE/DB-SI 1.

			4,00	285,66	1.142,64
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.04 PUERTAS CORTAFUEGOS...</b>					<b>2.285,28</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....</b>					<b>13.018,68</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPITULO 13 URBANIZACION</b>									
13.01	Ud BANCO DE HORMIG. ESCOFET-BS-1 Ud. Banco de hormigón prefabricado ESCOFET modelo BS-1 color blanco de 1,75x0,5x0,40 m.						6,00	217,87	1.307,22
13.02	M2 P. LOSA H. 15X15X4 CM B. HOR. COLOR M2. Pavimento de acera con losa de hormigón 15x15x4 cm. color FACOSA, sobre base de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> . Tmáx. 40 mm. y 10 cm. de espesor, y capa intermedia de arena de río de 5 cm. de espesor, incluso recebo de juntas con arena, compactado de adoquín y remates						300,00	27,31	8.193,00
13.03	Ud COLUMNA DE 4 M. Ud. Suministro y montaje de columna troncocónica de 4,00 m. de altura y 76 mm. de diámetro en punta, con casquillo soldado en punta para fijación de luminaria ALURA, pintada de color verde RAL 6005, incluidos pernos de anclaje.						6,00	197,30	1.183,80
13.04	MI BORDILLO HORM. RECTO 10x20 CM. MI. Bordillo prefabricado de hormigón de 10x20 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> . Tmáx. 40 de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.						40,00	6,39	255,60
13.05	Ud PAPELERA MODELO EBRO Ud. Suministro y colocación (sin incluir solera) de papelería modelo EBRO con soporte y contenedor de acero de 20 litros de capacidad, galvanizado y pintado.						6,00	99,56	597,36
<b>TOTAL CAPÍTULO 13 URBANIZACIÓN.....</b>									<b>11.536,98</b>



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPITULO 14 CONTROL DE CALIDAD

TOTAL CAPÍTULO 14 CONTROL DE CALIDAD ....	82.098,75
TOTAL.....	1.845.501,87

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPITULO 01 DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS

## SUBCAPITULO 01.01 Demoliciones

01.01.01	M2	DEMOL. SOLERA HORM. 15 CM. C/COM.			
		M2. Demolición de solera de hormigón en masa, de 15 cm. de espesor, con martillo compresor de 2.000 l/min., retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según			
U02AK001	0,380 Hr	Martillo compresor 2.000 l/min	4,00	1,52	
U01AA011	0,530 Hr	Peón suelto	14,41	7,64	
%C.I	0,092 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,28	
TOTAL PARTIDA					9,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.01.02	M3	DEMOL. CIMENT. HGON. MASA C/COMPR.			
		M3. Demolición de cimentación de hormigón en masa, con martillo compresor de 2.000 l/min., retirada de escom-			
U01AA011	0,100 Hr	Peón suelto	14,41	1,44	
%C.I	0,014 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,04	
TOTAL PARTIDA					1,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.01.03	M2	DESMONT. COBERT. PANEL SANDWICH			
		M2. Desmontado, por medios manuales, de cobertura formada por panel sandwich (chapa+aislamiento), así como, caballetes, limas y otros elementos afines, instalación de andajes, traslado de paneles y material aprovechable al lugar de acopio, retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, se-			
U01AA008	0,070 Hr	Oficial segunda	15,34	1,07	
U01AA010	0,200 Hr	Peón especializado	14,56	2,91	
A03KB005	0,070 Hr	PLUMA GRUA DE 25 Mts.	6,25	0,44	
%C.I	0,044 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,13	
TOTAL PARTIDA					4,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.01.04	M3	TRANSP. ESCOMBRO A VERTED. <10 KM			
		M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km., i.p.p. de cos-			
A03FB010	0,105 Hr	CAMION BASCULANTE 10 Tm.	69,16	7,26	
%C.I	0,073 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,22	
TOTAL PARTIDA					7,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.01.05	M2	DEM. FORJ. HORM-BOVED. C/COMPR.			
		M2. Demolición de forjado de viga de hormigón armado o pretensado y bovedilla prefabricada, con martillo compresor de 2000 l/min., ilapeo previo, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos, según			
U01AA008	0,150 Hr	Oficial segunda	15,34	2,30	
U02AK001	0,265 Hr	Martillo compresor 2.000 l/min	4,00	1,06	
D01VA010	0,450 M2	APEO DE ESTRUCTURA CON MADERA	2,22	1,00	
U01AA011	0,600 Hr	Peón suelto	14,41	8,65	
%C.I	0,130 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,39	
TOTAL PARTIDA					13,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## SUBCAPITULO 01.02 Movimientos de tierras

<b>01.02.01</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAV. MECAN. ZANJAS T. DURO</b>			
		M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes,			
U01AA011	0,112 Hr	Peón suato	14,41	1,61	
A03CF005	0,112 Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMAT 117 CV	62,56	7,01	
%C.I	0,086 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,26	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>8,88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>01.02.02</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y COMPAC. MECAN. CIAPORT.</b>			
		M3. Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor,			
01010101	0,040 Hr	Peón suato	14,41	0,58	
U04PY001	0,400 M3	Agua	1,44	0,58	
A03CA005	0,028 Hr	CARGADORA S/NEUMATICOS C=1,30 M3	54,90	1,54	
A03CI010	0,012 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,73	
A03FB010	0,032 Hr	CAMION BASCULANTE 10 Tn.	69,16	2,21	
U02FP021	0,072 Hr	Rulo autopropulsado 10 a 12 T	40,00	2,88	
U04AF400	1,100 M3	Zahorra natural	14,40	15,84	
%C.I	0,244 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,73	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>25,09</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

<b>01.02.03</b>	<b>M3</b>	<b>TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MAN.</b>			
		M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y			
U01AA011	0,100 Hr	Peón suato	14,41	1,44	
01010101	0,100 Hr	Peón suato	14,41	1,44	
A03FB010	0,240 Hr	CAMION BASCULANTE 10 Tn.	69,16	16,60	
%C.I	0,195 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,59	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>20,07</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

<b>01.02.04</b>	<b>M2</b>	<b>DESB. Y LIMP. TERRENO A MAQUINA</b>			
		M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.			
A03CA005	0,010 Hr	CARGADORA S/NEUMATICOS C=1,30 M3	54,90	0,55	
%C.I	0,006 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,02	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>0,57</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPITULO 02 INSTALACIONES

## SUBCAPÍTULO 02.01 SANEAMIENTO

02.01.01	Ud	ACOMET. RED GRAL. SANE. T. D. 8 m. Ud. Acometida domiciliar de saneamiento a la red general, hasta una longitud de 8 m., en terreno duro, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica, tubo de hormigón centrifugado D=25 cm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a pie de obra.			
U01AA007	2,000 Hr	Oficial primera	16,17	32,34	
U01AA011	7,600 Hr	Peón suelto	14,41	109,52	
D02HF300	4,600 M3	EXCAV. MECAN. ZANJAS SANEA. T. D	19,38	89,15	
U02AK001	2,000 Hr	Martillo compresor 2.000 l/min	4,00	8,00	
U05AA004	8,000 MI	Tubo hom. centrif. 25 cm.	7,40	59,20	
%CI	2,982 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	8,95	
TOTAL PARTIDA					307,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

02.01.02	MI	Tub. polietileno 10Atm 50 mm Tubera de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA					3,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TRES CÉNTIMOS

02.01.03	Ud	ARQUETA POLIPROPILENO 40X40 cm. Ud. Arqueta de Polipropileno (PP) de dimensiones 40x40x40 cm, JIMFEN 34003, formada por cerco y tapa o rejilla de PVC para cargas de zonas peatonales, acoplables entre sí y colocada sobre solera de hormigón HM-20			
U01AA007	1,000 Hr	Oficial primera	16,17	16,17	
A02AA510	0,016 M3	HORMIGON H-200/40 elab. obra	118,16	1,89	
U05DA025	1,000 Ud	Arqueta polipropileno 40x40 cm	31,80	31,80	
U05DA033	1,000 Ud	Cerco PVC 40x40 cm	5,52	5,52	
U05DA038	1,000 Ud	Tapa/rej. PVC peatonal 40x40 cm	20,87	20,87	
%CI	0,763 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	2,29	
TOTAL PARTIDA					78,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.01.04	Ud	Contador de agua de 2" Contador de agua de 50 mm. 2", colocado en arqueta de acometida, y conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de corte de esfera de 50 mm., giro de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso verificación, y sin incluir la acometida ni la red interior. (i) timbrado contador por la Delegación de Industria). Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA					424,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## SUBCAPITULO 02.02 FONTANERIA

<b>02.02.01</b>	<b>MI</b>	<b>TUBERIA UPONOR UNIPIPE 25X2,5 mm.</b>			
		MI. Tubería multicapa UPONOR UNIPIPE de PERT-AL-PERT, comerciales según norma UNE 53.960, de 25x2,5 mm. de diámetro, para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios UPONOR M-fitting de			
U01FY105	0,060 Hr	Oficial 1ª fontanero	15,50	0,93	
U24YA015	1,000 MI	Tubo UPONOR MLCP 25x2,5 mm.	5,36	5,36	
U24YM015	1,000 Ud	Acce. UPONOR Pressfitting tubo 25	1,31	1,31	
%C.I.	0,076 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,23	

<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>7,83</b>
----------------------	-------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>02.02.02</b>	<b>MI</b>	<b>TUBERIA UPONOR UNIPIPE 32X3MM DIST.</b>			
		MI. Tubería multicapa UPONOR UNIPIPE de PERT-AL-PERT, según norma UNE 53.960, de 32x3 mm. de diámetro, para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios UPONOR M-fitting de latón espe-			
U01FY105	0,060 Hr	Oficial 1ª fontanero	15,50	0,93	
U24YA020	1,000 MI	Tubo UPONOR MLCP 32x3 mm.	7,79	7,79	
U24YM020	1,000 Ud	Acce. UPONOR Pressfitting tubo 32	1,92	1,92	
%C.I.	0,106 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,32	

<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>10,96</b>
----------------------	--------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>02.02.03</b>	<b>Ud</b>	<b>PUNTO DE CONSUMO F-C LAVABO</b>			
		Ud. Instalación de fontanería para un lavabo, realizada con tubería multicapa UPONOR UNIPIPE PERT-AL-PERT para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema UPONOR M-fitting para su conexión, con tubería de PVC serie C de diámetro 32 mm. para la red de desagüe y bote sifónico individual, totalmente terminada según CTE/			
U01FY105	0,500 Hr	Oficial 1ª fontanero	15,50	7,75	
U24YA005	6,000 MI	Tubo UPONOR MLCP 16x2 mm.	3,37	20,22	
U24YD105	2,000 Ud	Codo salida hembra 18x1/2"	4,82	9,64	
U24YD005	2,000 Ud	Te reducida 20x16x16 UPONOR	8,84	17,68	
U25AA001	1,700 MI	Tub. PVC evac. 32 mm. UNE EN 1329	0,82	1,39	
U25XC111	1,000 Ud	Valv.c/sifon lavabobide	3,43	3,43	
%C.I.	0,601 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,80	

<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>61,91</b>
----------------------	--------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>02.02.04</b>	<b>Ud</b>	<b>PUNTO DE CONSUMO F-C LAVABO</b>			
		Ud. Instalación de fontanería para un lavabo, realizada con tubería multicapa UPONOR UNIPIPE PERT-AL-PERT para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema UPONOR M-fitting para su conexión, con tubería de PVC serie C de diámetro 32 mm. para la red de desagüe y bote sifónico individual, totalmente terminada según CTE/			
U01FY105	0,500 Hr	Oficial 1ª fontanero	15,50	7,75	
U24YA005	6,000 MI	Tubo UPONOR MLCP 16x2 mm.	3,37	20,22	
U24YD105	2,000 Ud	Codo salida hembra 18x1/2"	4,82	9,64	
U24YD005	2,000 Ud	Te reducida 20x16x16 UPONOR	8,84	17,68	
U25AA001	1,700 MI	Tub. PVC evac. 32 mm. UNE EN 1329	0,82	1,39	
U25XC111	1,000 Ud	Valv.c/sifon lavabobide	3,43	3,43	
%C.I.	0,601 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,80	

<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>61,91</b>
----------------------	--------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>02.02.05</b>	<b>Ud</b>	<b>PUNTO CONSUMO FRIA URINARIO</b>			
		Ud. Punto de consumo de agua fría para urinario, con tubería de cobre rígido de 13*15 mm. protegida con tubo anti-glas, sin incluir ascendentes ni derivaciones. El desagüe se realizará con tubería de PVC serie C de diámetro 50 mm. hasta bajante, // piezas especiales, según CTE/ DB-H5 4 suministro de agua. La red de tubería de cobre se			
U01FY105	0,900 Hr	Oficial 1ª fontanero	15,50	13,95	
U01FY110	0,500 Hr	Ayudante fontanero	13,70	6,85	
U24LA004	1,800 Ml	Tubería de cobre de 13*15 mm.	3,53	6,35	
U24LD004	1,000 Ud	Codo cobre h-h de 15 mm.	0,19	0,19	
U24LD204	1,000 Ud	Te cobre h-h-h de 15 mm.	0,28	0,28	
U24ZA001	1,800 Ml	Tubo conugado D=16 mm.	0,15	0,27	
U25AA003	2,000 Ml	Tub. PVC evac. 50 mm. UNE EN 1329	1,15	2,30	
U25DA003	2,000 Ud	Codo 87º m-h PVC evac. 50 mm.	1,73	3,46	
%C.I	0,337 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,01	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>34,66</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
<b>02.02.06</b>	<b>Ud</b>	<b>PUNTO DE CONSUMO F-C FREGADERO</b>			
		Ud. Punto de consumo de agua fría y caliente para fregadero, con tubería de cobre rígido de 13*15 mm. protegida con tubo anti-glas, con llaves de escuadra, sin incluir ascendentes ni derivaciones. El desagüe se realizará con tubería de PVC serie C de diámetro 50 mm. hasta bajante, // piezas especiales, según CTE/ DB-H5 4 suministro de			
U01FY105	2,100 Hr	Oficial 1ª fontanero	15,50	32,55	
U01FY110	1,300 Hr	Ayudante fontanero	13,70	17,81	
U24LA004	3,600 Ml	Tubería de cobre de 13*15 mm.	3,53	12,71	
U24LD004	2,000 Ud	Codo cobre h-h de 15 mm.	0,19	0,38	
U24LD204	2,000 Ud	Te cobre h-h-h de 15 mm.	0,28	0,56	
U24ZA001	3,600 Ml	Tubo conugado D=16 mm.	0,15	0,54	
U26AG001	2,000 Ud	Llave de escuadra 1/2" cromada	2,54	5,08	
U25AA003	2,000 Ml	Tub. PVC evac. 50 mm. UNE EN 1329	1,15	2,30	
U25DA003	2,000 Ud	Codo 87º m-h PVC evac. 50 mm.	1,73	3,46	
%C.I	0,754 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	2,26	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>77,65</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>02.02.07</b>	<b>Ud</b>	<b>PUNTO DE CONSUMO FRIA INODORO</b>			
		Ud. Instalación de fontanería para uninodoro, realizada con tubería multicapa UPONOR UNIPRE PERT-AL-PERT para la red de agua fría, utilizando el sistema UPONOR MFitting para su conexión, con p.p.de bajante de PVC serie C de diámetro 110 mm. y manguetón de enlace para inodoro, totalmente terminada según CTE/ DB-H5 4 sumi-			
U01FY105	0,900 Hr	Oficial 1ª fontanero	15,50	13,95	
U24YA005	3,000 Ml	Tubo UPONOR MLCP 16x2 mm.	3,37	10,11	
U24YD105	1,000 Ud	Codo salida hembra 18x1/2"	4,82	4,82	
U24YD005	1,000 Ud	Te reducida 20x16x16 UPONOR	8,84	8,84	
U25AA006	1,000 Ml	Tub. PVC evac. 110 mm. UNE EN 1329	2,86	2,86	
U25DA006	1,000 Ud	Codo 87º m-h PVC evac. 110 mm.	3,19	3,19	
%C.I	0,438 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,31	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>45,08</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS					

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## SUBCAPITULO 02.03 CLIMATIZACION Y ACS

<b>02.03.01</b>	<b>M2</b>	<b>CANALIZACION FIBRA VIDRIO 25 mm.</b>			
		M2. Canalización de aire realizado con placas de fibra de vidrio Climaver de 25 mm., liembocaduras, derivacio-			
U01AA007	0,900 Hr	Oficial primera	16,17	14,55	
U280A005	1,200 M2	Planca f.v. CLIMAVER, PLUS 25 mm.	12,70	15,24	
%C.I	0,298 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,89	

TOTAL PARTIDA	30,68
---------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>02.03.02</b>	<b>Ud</b>	<b>COMFORT ZONE</b>			
		Ud. Sistema de zonificación "Comfort zone" de CARRIER para cuatro dependencias, formado por conjunto sistema "comfort zone" que incluye: centralita, regulador principal, sensor de conducto, tres sensores remotos, 1/ cuatro compuertas cuadradas de 8"x14" para un caudal máximo de 1.060 m3/h cada una, compuerta barométrica by-pass 8"x24" para un caudal máximo 3.510 m3/h, tarjeta de alimentación para sensor inteligente y placa múltiple			
U01FY318	25,000 Hr	Cuadritilla A climatización	29,80	745,00	
U32NF035	1,000 Ud	Conjunto "Comfort zone"	735,45	735,45	
U32NF010	4,000 Ud	Compuerta cuadrada 8"x14"	207,73	830,92	
U32NF015	1,000 Ud	Comp. barométrica by-pass 8"x24"	197,65	197,65	
U32NF020	1,000 Ud	Tarjeta de alimentación sensor	93,45	93,45	
U32NF025	1,000 Ud	Placa múltiple compuerta	88,08	88,08	
%C.I	28,906 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	80,72	

TOTAL PARTIDA	2.771,27
---------------	----------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con VEINTISIETE

## CENTIMOS

<b>02.03.03</b>	<b>Ud</b>	<b>ACUMUL. INTERC. JUNKERS SO-200-1</b>			
		Ud. Acumulador intercambiador para el servicio de agua caliente sanitaria acumulada JUNKERS modelo SO-200-1, con depósito de capacidad útil 192 l. Potencia máxima del intercambiador de 24 Kw (intercambiador de calor por serpentín). Depósito de chapa de acero vitificado con protección por ánodo de magnesio. Temperatura de acumulación de 40º a 60 ºC. Temperatura de desinfección de depósito de 70 ºC. Control de temperatura por sonda NTC. Tiempo de recuperación 44 minutos y presión máxima admisible del depósito de 10 bar. Dimensiones 1.465			
U01FY220	6,000 Hr	Cuadritilla calefacción	28,90	173,40	
U29TG104	1,000 Ud	Acumulador JUNKERS SO-200-1	690,00	690,00	
U28MA301	1,000 Ud	Circulador ROCA PC-1035	102,17	102,17	
U28AA105	4,000 MI	Tuberia acero negro sold. 1 1/2"	6,26	25,04	
U28AA102	4,000 MI	Tuberia acero negro sold. 3/4"	2,36	9,44	
U28DR104	1,000 Ud	Val. segund. s/manomet. 1 1/4"	39,07	39,07	
%C.I	10,391 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	31,17	

TOTAL PARTIDA	1.070,29
---------------	----------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETENTA EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

<b>02.03.04</b>	<b>Ud</b>	<b>DIFUSOR CUADRADO 304 mm. s/REGUL.</b>			
		Ud. Difusor cuadrado de techo construido en perfil de aluminio extruido de 304x304 mm. sin dispositivo de regula-			
U01FY310	0,500 Hr	Oficial primera climatización	15,60	7,80	
U32OC005	1,000 Ud	Difusor 304x304 mm. s/regul.	69,95	69,95	
%C.I	0,778 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	2,33	

TOTAL PARTIDA	80,08
---------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## SUBCAPITULO 02.04 INSTALACION ELECTRICA

<b>02.04.01</b>	<b>MI</b>	<b>LIN. GEN. ALIMENT. (SUB.) 3,5x50 Cu</b>			
		Mi. Línea general de alimentación, (subterránea), aislada R21-K0,6/1 Kv. de 3,5x50 mm2 de conductor de cobre bajo tubo PVC Dext= 125 mm, incluido tendido del conductor en su interior, así como pip de tubo y terminales co-			
U01FY630	0,250 Hr	Oficial primera electricista	16,50	4,13	
U01FY635	0,250 Hr	Ayudante electricista	13,90	3,48	
U30ER255	1,000 MI	Conductor R21-K 0,6/1Kv 3,5x50 (Cu)	52,92	52,92	
U30JW142	1,000 MI	Tubo PVC conug. Dext=125	6,65	6,65	
%C.I	0,674 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	2,02	

<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>69,40</b>
----------------------	--------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

<b>02.04.02</b>	<b>Ud</b>	<b>MODULO UN CONTADOR TRIFASICO</b>			
		Ud. Módulo para un contador trifásico (viviendas unifamiliares), homologado por la Compañía suministradora, in-			
U01FY630	0,300 Hr	Oficial primera electricista	16,50	4,95	
U01FY635	0,300 Hr	Ayudante electricista	13,90	4,17	
U30FG005	1,000 Ud	Modul. conta. trifás. unifamiliar	385,74	385,74	
%C.I	3,949 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	11,85	

<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>405,71</b>
----------------------	---------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>02.04.03</b>	<b>MI</b>	<b>DERIVACION INDIVIDUAL 3x6 mm2 Cu</b>			
		Mi. Derivación individual E507Z1-K 3x6 mm2, (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=32 y conductores de cobre de 6 mm2 aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico mas protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm2 (taña nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes.			
U01FY630	0,150 Hr	Oficial primera electricista	16,50	2,48	
U01FY635	0,150 Hr	Ayudante electricista	13,90	2,09	
U30JW127	1,000 MI	Tubo PVC rígido D=32	2,72	2,72	
U30ER105	3,000 MI	Conductor E507Z1-K 6 (Cu)	4,24	12,72	
U30ER115	1,000 MI	Conductor E507Z1-K 1,5(Cu)	1,20	1,20	
%C.I	0,212 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,64	

<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>21,85</b>
----------------------	--------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>02.04.04</b>	<b>MI</b>	<b>DERIVACION INDIVIDUAL 3x10 mm2 Cu</b>			
		Mi. Derivación individual E507Z1-K 3x10 mm2, (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=32 y conductores de cobre de 10 mm2 aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico mas protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm2 (taña nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes.			
U01FY630	0,150 Hr	Oficial primera electricista	16,50	2,48	
U01FY635	0,150 Hr	Ayudante electricista	13,90	2,09	
U30JW068	3,000 MI	Conductor E507Z1-K 10(Cu)	2,61	7,83	
U30JW127	1,000 MI	Tubo PVC rígido D=32	2,72	2,72	
U30ER115	1,000 MI	Conductor E507Z1-K 1,5(Cu)	1,20	1,20	
%C.I	0,163 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,49	

<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>16,81</b>
----------------------	--------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>02.04.05</b>	<b>MI</b>	<b>DERIVACION INDIVIDUAL 3x16mm2. Cu</b> MI. Derivación individual E507Z1-K 3x16 mm2., (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=32 y conductores de cobre de 16 mm2 aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm2 (lanta nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumpla con la UNE 21.123 parte 4 o 5.			
U01FY630	0,150 Hr	Oficial primera electricista	16,50	2,48	
U01FY635	0,150 Hr	Ayudante electricista	13,90	2,09	
U30JW071	3,000 MI	Conductor E507Z1-K 16(Cu)	4,16	12,48	
U30JW130	1,000 MI	Tubo PVC rígido D=50	5,55	5,55	
U30ER115	1,000 MI	Conductor E507Z1-K 1,5(Cu)	1,20	1,20	
%C.I	0,238 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,71	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>24,51</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>02.04.06</b>	<b>MI</b>	<b>DERIVACION INDIVIDUAL 3x25 mm2. Cu</b> MI. Derivación individual E507Z1-K 3x25 mm2., (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=50 y conductores de cobre de 25 mm2 aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm2 (lanta nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes.			
U01FY630	0,150 Hr	Oficial primera electricista	16,50	2,48	
U01FY635	0,150 Hr	Ayudante electricista	13,90	2,09	
U30JW075	3,000 MI	Conductor E507Z1-K 25(Cu)	6,33	18,99	
U30JW130	1,000 MI	Tubo PVC rígido D=50	5,55	5,55	
U30ER115	1,000 MI	Conductor E507Z1-K 1,5(Cu)	1,20	1,20	
%C.I	0,303 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,91	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>31,22</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRENTA Y UN EUROS con VENTIDOS CÉNTIMOS					
<b>02.04.07</b>	<b>Ud</b>	<b>CAJA GRAL. PROTECCION 400A(TRIF.)</b> Ud. Caja general de protección de 400A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400A para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o nicho mural. ITC-BT-13 cumplan con las UNE-EN			
U01FY630	2,000 Hr	Oficial primera electricista	16,50	33,00	
U01FY635	2,000 Hr	Ayudante electricista	13,90	27,80	
U30CM001	1,000 Ud	Caja protecci.400A(III+N)-F	306,25	306,25	
%C.I	3,671 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	11,01	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>378,06</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS					
<b>02.04.08</b>	<b>Ud</b>	<b>LUMINARIA DIFUSOR V 2x58W.</b> Ud. Luminaria de superficie de 2x58W SYLVANIA con difusor en V con protección IP 20 clase 1, cuerpo en chapa esmaltada en blanco, electrificación contraelectancia, regleta de conexión con toma de tierra, cebadores...etc./induso			
U01AA007	0,300 Hr	Oficial primera	16,17	4,85	
U01AA009	0,300 Hr	Ayudante	14,85	4,46	
U31AA168	1,000 Ud	Conj.lum sup.2x58W difu-SYLV.	45,89	45,89	
U31XG205	2,000 Ud	Lampara fluorescente TRIF.18W	3,36	6,72	
%C.I	0,619 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,86	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>63,78</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>02.04.09</b>	<b>Ud</b>	<b>LUMINARIA DIFUSOR V 2X36W.</b> Ud. Luminaria de superficie de 2x36 W SYLVANA condifusor en V con protección IP 20 clase 1, cuerpo en chapa esmaltada en blanco, electrificación con reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, cebadores, ...etc, incluso lámparas fluorescentes trifásico (alto rendimiento) sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexional.			
U01AA007	0,300 Hr	Oficial primera	16,17	4,85	
U01AA009	0,300 Hr	Ayudante	14,65	4,46	
U31AA166	1,000 Ud	Conj.lum.sup.2x36W dif-V-SYLV.	38,01	38,01	
U31XG405	2,000 Ud	Lámpara fluorescente TRF.36W	3,36	6,72	
%C.I.	0,540 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,62	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>55,66</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
<b>02.04.10</b>	<b>Ud</b>	<b>EMERGEN. DAISALUX NOVA N5 215 LUM.</b> Ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova N5, de superficie o empotrado, de 215 Lum. con lámpara de emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano opal o transparente. Pílot testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruados en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y			
U01AA007	0,250 Hr	Oficial primera	16,17	4,04	
U31AO020	1,000 Ud	Bloq.aut.emer. DAISALUX NOVA N5	58,61	58,61	
U31AO050	1,000 Ud	Cjto. etiquetas y peq. material	3,18	3,18	
%C.I.	0,658 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,97	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>67,80</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					
<b>02.04.11</b>	<b>Ud</b>	<b>TOMA DE TIERRA (PICA)</b> Ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm2. co-			
U01FY630	0,500 Hr	Oficial primera electricista	16,50	8,25	
U01FY635	0,500 Hr	Ayudante electricista	13,90	6,95	
U30GA010	1,000 Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/tri	13,60	13,60	
U30GA001	15,000 Ml	Conductor cobre desnudo 35mm2	4,02	60,30	
%C.I.	0,891 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	2,67	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>91,77</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SEETE CÉNTIMOS					

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPITULO 03 CIMENTACION

<b>03.01</b>	<b>M2</b>	<b>REFIN. MANUAL ZANJAS Y POZOS</b>			
		M2. Refinado, por medios manuales, de paredes y fondos de zanjas y pozos excavados por máquinas, i/ extrac-			
U01AA011	0,350 Hr	Peón sueto	14,41	5,04	
%CI	0,050 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,15	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>5,19</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

<b>03.02</b>	<b>M3</b>	<b>HOR. HA-25/B/40/ Ila ZAP. V. B. CENT.</b>			
		M3. Hormigón en masa para amar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/ vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocación. Se-			
U01AA011	0,450 Hr	Peón sueto	14,41	6,48	
U04MX001	1,000 M3	Bombeado hormigón 56 a 75 M3	14,00	14,00	
U04MX100	0,005 Ud	Despl'y Mont. camión bomba	131,40	0,66	
A02FA733	1,000 M3	HORM. HA-25/P/40/ Ila CENTRAL	99,07	99,07	
%CI	1,202 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	3,61	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>123,82</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>03.05</b>	<b>M2</b>	<b>SOLERA HOR. HM-20/P/20 e=15 cm. Can.</b>			
		M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20/P/20/ Ila N/mm2 T <sub>max</sub> del árido 20 mm. ela-			
U01AA007	0,225 Hr	Oficial primera	16,17	3,64	
U01AA011	0,225 Hr	Peón sueto	14,41	3,24	
A02FA503	0,150 M3	HORM. HM-20/P/20/ Ila CENTRAL	96,60	14,49	
%CI	0,214 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,64	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>22,01</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con UN CÉNTIMO

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPITULO 04 ESTRUCTURAS

<b>04.01</b>	<b>Kg</b>	<b>ACERO S275 EN ESTRUCTURAS</b>			
		Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, unidas entre si mediante soldadura con electrodo básico i.p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según			
U01FG405	0,020 Hr	Montaje estructura metal.	17,20	0,34	
U06JA001	1,000 Kg	Acero laminado S275JO	1,02	1,02	
U36IA010	0,010 Lt	Minio electrolítico	9,70	0,10	
%CI	0,015 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,05	

TOTAL PARTIDA	1,51
---------------	------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>04.02</b>	<b>Ud</b>	<b>PLACA CIME. 40x40x3 cm. C/PERNOS</b>			
		Ud. Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano en cimentación de dimensiones 40x40x3 cm., con cuatro pernos de redondillo de 16 mm. de diámetro con longitud cada uno de ellos de 60 cm., roscados, vitado central,			
U01FX001	0,300 Hr	Oficial cerrajería	15,90	4,77	
U01FX003	0,250 Hr	Ayudante cerrajería	13,80	3,45	
U01AA007	0,500 Hr	Oficial primera	16,17	8,09	
U06QH025	38,400 Kg	Chapon cortado a medida de 30 mm	0,75	28,80	
U06XW205	8,000 Ud	Perno D=16 mm.	1,37	10,96	
%CI	0,561 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,68	

TOTAL PARTIDA	57,75
---------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>03.03</b>	<b>M2</b>	<b>FORJADO VIG. IPN-140 20+4 HA-25</b>			
		M2. Forjado 20+4 cm. formado por vigueta de acero laminado IPN-140 separadas 70 cm. entre ejes, bovedilla de 60x25x20 cm. y capa de compresión de 4 cm. de hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm2, con tamaño máximo del ári-			
U01AA007	0,250 Hr	Oficial primera	16,17	4,04	
U01AA011	0,450 Hr	Peón suelto	14,41	6,48	
U06DA003	7,000 Ud	Bovedilla cerámica 60x25x20	1,15	8,05	
A02FA723	0,141 M3	HORM. HA-25/P/20/IIa CENTRAL	99,08	13,97	
D05AC050	1,000 M2	ENCOFRADO MADERA EN FORJADOS	3,07	3,07	
U06GJ001	3,700 Kg	Acero corrugado B 500-5 perfor.	0,96	3,55	
U06JA001	22,022 Kg	Acero laminado S275JO	1,02	22,46	
%CI	0,616 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,85	

TOTAL PARTIDA	63,47
---------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPITULO 05 CUBIERTAS

<b>05.01</b>	<b>M2</b>	<b>CUB. FIBROC. G.O.+AISL. (URATHERM)</b>			
		M2. Cubierta de fibrocemento sin amianto Naturvex Placa Uratherm Granonda Rústica, de URALITA, trasdosada con aislante de espuma de poliuretano rígido de 0,75 KN/m2 acabado en aluminio gofrado, sobre cualquier elemento estructural (no incluido este), i.p.p. de solapes, piezas especiales de remate, perfiles tapajuntas interiores, bimi-Cuadrilla A	38,23	4,40	
U01AA501	0,115 Hr				
U12CP010	1,200 M2	Plac.Naturvex Uratherm, G.O. Rústica	28,14	33,77	
U12CA202	0,100 MI	Caball.articul. ventill. Rústica 2piezas	24,73	2,47	
U12CX020	1,600 Ud	Gancho completo G.O. PIN-120	0,39	0,62	
U12CP860	0,900 MI	Perf. tapajunt. 235x40x30mm. pUratherm	1,31	1,18	
%C.I	0,424 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,27	

TOTAL PARTIDA	43,71
---------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>05.02</b>	<b>MI</b>	<b>BAJANTE ACERO PRELAC. D=100 MM.</b>			
		MI. Bajante pluvial de 100 mm. de diámetro realizado en chapa de acero prelacado en color, l'recibido de garas			
U01AA008	0,175 Hr	Oficial segunda	15,34	2,68	
U01AA010	0,175 Hr	Peon especializado	14,56	2,55	
U12QC005	1,040 MI	Baj.acer.prelac.d=100mm. IMS	5,68	5,91	
U12QC400	0,150 Ud	Codo acer.prelac. v.díam. IMS	3,61	0,54	
U12QC501	0,500 Ud	Abrazad.chapa prelac. IMS	1,18	0,59	
%C.I	0,123 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,37	

TOTAL PARTIDA	12,64
---------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>05.03</b>	<b>MI</b>	<b>CANALON ACERO PRELAC. 15x15 CM.</b>			
		MI. Canalón cuadrado, de 15x15 cm. de sección, conformado en chapa de acero prelacado en color, l'recibido de			
U01AA008	0,265 Hr	Oficial segunda	15,34	4,37	
U01AA010	0,265 Hr	Peon especializado	14,56	4,15	
U12QI105	1,040 MI	Canal.acer.prelac. 150x150 mm	8,93	9,29	
U12QI311	2,100 Ud	Soport.c/tr.prel. p/c.cuadr.	2,67	5,61	
%C.I	0,234 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,70	

TOTAL PARTIDA	24,12
---------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPITULO 06 FACHADAS

<b>06.01</b>	<b>M2</b>	<b>CLIMALIT 10/ 12/ STADIP 66.1 INC.</b>			
		M2. Doble acristalamiento Climalit, formado por un vidrio float Planilux incoloro de 10 mm y un vidrio laminado de seguridad Stadip 66.1 incoloro de 12 mm, cámara de aire deshidratado de 16 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acañado mediante caños de apoyo perimetrales y laterales.			
U01FZ303	0,200 Hr	Oficial 1ª vidriera	16,10	3,22	
U23GA360	1,006 M2	CLIMALIT 10/ 10,12x16/ STADIP 66.1 inc.	74,46	74,91	
U23OV511	7,000 MI	Sellado con silicona neutra	0,89	6,23	
U23OV520	1,500 Ud	Materiales auxiliares	1,26	1,89	
%C.I	0,863 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	2,59	

<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>88,84</b>
----------------------	--------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPITULO 07 ALBANILERIA

<b>07.01</b>	<b>M2</b>	<b>FALSO TECHO DE ESCAYOLA LISA</b>			
		M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamios, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio			
U01AA501	0,290 Hr	Cuadrilla A	38,23	11,09	
U14AA001	1,050 M2	Placa de escayola lisa	2,71	2,85	
A01CA001	0,006 M3	PASTA DE ESCAYOLA	103,65	0,62	
%CI	0,146 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,44	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>15,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS

<b>07.02</b>	<b>M2</b>	<b>TRASD. AUTOP. PLADUR-METAL 75/600</b>			
		M2. Trasdosado autoportante para muros, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 cm. de ancho a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm. entre ellos y canales (elementos horizontales) a cuyo lado externo se atornillan dos placas de yeso laminado Pladur tipo N de 15 mm. de espesor (UNE 102.023) dando un ancho total del sistema de 76 mm., incluso anclajes para suelo y techo, replanteo auxiliar, nivelación, tornillería, anclajes, recibo de cajas para mecanismos sobre la placa, encintado, trata-			
U01AA501	0,267 Hr	Cuadrilla A	38,23	10,21	
U10JA003	2,100 M2	Placa Pladur N-15 mm.	3,82	8,02	
U10JA056	0,400 Kg	Pasta para juntas s/n Pladur	0,72	0,29	
U10JA050	1,300 MI	Cinta Juntas Placas Pladur	0,03	0,04	
U10JA075	2,330 MI	Montante acero galv. 48mm.	0,76	1,77	
U10JA078	0,950 MI	Canal 48 mm.	0,67	0,64	
U10JA058	8,000 Ud	Tomillo acero galv. PM-25mm.	0,01	0,08	
U10JA065	14,000 Ud	Tomillo acero galv. PM-45mm.	0,02	0,28	
U10JA082	0,950 MI	Junta estanca de 48 mm Pladur	0,31	0,29	
%CI	0,216 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,65	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>22,27</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPITULO 08 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

## 08.01 M2 AISLAM. TECHOS STYRODUR 2000/40

M2. Aislamiento de techos y forjados de cubierta por el interior con plancha de poliestireno extruido de superficie rugosa STYRODUR 2000/40 de 40 mm., incluso adhesivo al forjado, listas para acabado posterior (guamedidos,

U01AA007	0,250 Hr	Oficial primera	16,17	4,04	
U01AA009	0,250 Hr	Ayudante	14,85	3,71	
U15HA054	1,050 M2	Placa p.ext. STYRODUR 2000/40	9,05	9,50	
%C.I.	0,173 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,52	

TOTAL PARTIDA	17,77
---------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECSiete EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPITULO 09 SOLADOS, REVESTIMIENTOS Y ACABADOS

<b>09.01</b>	<b>M2</b>	<b>PAVIM. AUTONIV. NIVELPLAN-100 COPSA</b>			
		M2. Pavimento industrial autonivelante NIVELPLAN-100 de COPSA a base de cemento modificado con polímeros para pavimentos de hormigón y recubiertos de hasta 2 cm. Limpieza del soporte, quedando el pavimento preparado para pavimentos de hormigón y recubiertos de hasta 2 cm. Limpieza del soporte, quedando el pavimento preparado para pavimentos de hormigón y recubiertos de hasta 2 cm.			
U01AA501	0,480 Hr	Cuadrilla A	38,23	17,59	
U18WA037	34,000 Kg	NIVELPLAN-100 de COPSA	0,67	22,78	
%C.I	0,404 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,21	

TOTAL PARTIDA	41,58
---------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>09.02</b>	<b>M2</b>	<b>ALIC. AZULEJO BLANCO &lt; 20X20 CM.</b>			
		M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos.			
U01FU005	1,000 M2	Mano de obra colocación azulejo	11,80	11,80	
U01AA011	0,200 Hr	Peón suelto	14,41	2,88	
U18AA600	1,050 M2	Azulejo blanco.Hasta 20x20cm	7,43	7,80	
A01UF206	0,020 M3	MORTERO CBM. (1/6) M 5 c/A. MIGA	76,42	1,53	
U04CF005	0,001 Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	232,60	0,23	
%C.I	0,242 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,73	

TOTAL PARTIDA	24,97
---------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>09.03</b>	<b>MI</b>	<b>RODAPÍE M.D.F. 15 cms. P/PINTAR</b>			
		MI. Rodapié en M.D.F. de 15x1 para pintar, clavado en paramento, icortes, ingletes y pequeño material.			
U01AA008	0,100 Hr	Oficial segunda	15,34	1,53	
U01AA011	0,050 Hr	Peón suelto	14,41	0,72	
U18JU035	1,050 MI	Rodapié de MDF para pintar 15x1 cm.	1,23	1,29	
%C.I	0,035 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,11	

TOTAL PARTIDA	3,65
---------------	------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPITULO 10 CERRAJERIA Y CARPINTERIA

<b>10.01</b>	<b>Ud</b>	<b>PUERTA PASO LISA SAPELY</b>			
		Conjunto montado en block para puerta de paso de una hoja lisa, cortafuegos RF-30 de medidas normalizadas compuesto de hoja construida con materiales ignifugos y rechapada de sapely, precerco 70x35 mm., cerco de 70x20 mm. intumescente y tapajuntas de 70x16 mm. en ambas caras, ignifugo y recubiertos del mismo material de la hoja, herrajes de cuélgue (4 pernos de acero inoxidable de 100x72 mm.), y de seguridad, materiales fabricados con elementos ignifugos, montado el conjunto e incluso con p.p. de butete y sellado de juntas con masilla intumescente, en las dos caras del block, y antes de colocar los tapajuntas, entre el precerco de dora y el cerco vis-			
U01FV001	0,700 Hr	Equip.montaje carp.(of.+ay.)	34,50	24,15	
U19AA030	0,560 Ud	Pre cerco pino 2º 90x35 mm	14,50	8,12	
U19AD250	0,560 Ud	Cerco Sapely/Pino 90x30 mm	18,15	10,16	
U19ID620	0,520 Ud	Puerta paso lisa Sapely 35 mm	78,50	40,82	
U19QA110	5,650 MI	Tapajuntas Sapely 70x15 mm.	2,53	14,29	
U19XA010	0,560 Ud	Pomo puer.paso latón c/resb.TESA	12,60	7,06	
U19XI115	1,600 Ud	Pemilo latonado 9,5 cm.	0,60	1,08	
U19XK510	5,000 Ud	Tomillo acero 19/22 mm.	0,03	0,15	
%CI	1,058 %	Costes indirectos...(s./total)	3,00	3,17	

<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>109,00</b>
----------------------	---------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPITULO 11 INSTALACION CONTRA INCENDIOS

## SUBCAPÍTULO 11.01 DETECCIÓN CONTRA INCENDIOS

11.01.01	Ud	CENTRAL DETECCION INCENDIOS 6Z.			
		Ud. Central de detección de incendios 6 zonas convencional para la señalización, control y alarma de las instalaciones de incendios, con fuente de alimentación, conexión y desconexión de zonas independientes, indicadores			
U01FY630	3,000 Hr	Oficial primera electricista	16,50	49,50	
U01FY635	3,000 Hr	Ayudante electricista	13,90	41,70	
U35FG020	1,000 Ud	Central detección 6 zonas	371,66	371,66	
U35FG710	2,000 Ud	Batería 12V/6A	32,83	65,66	
%CI	5,285 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	15,86	

TOTAL PARTIDA	544,38
---------------	--------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO

## CENTIMOS

11.01.02	Ud	PULSADOR DE ALARMA REARMABLE			
		Ud. Pulsador de alarma tipo rearmable, con tapa de plástico basculante totalmente instalado, i/p.p. de tubos y ca-			
U01FY630	2,300 Hr	Oficial primera electricista	16,50	37,95	
U01FY635	2,300 Hr	Ayudante electricista	13,90	31,97	
U35FG005	1,000 Ud	Pulsador alarma rearmable	15,98	15,98	
U30JW001	32,000 MI	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0,30	9,60	
U30JW125	15,000 MI	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1,33	19,95	
%CI	1,155 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	3,47	

TOTAL PARTIDA	118,92
---------------	--------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

11.01.03	Ud	SIRENA ELECTRONICA BITONAL 24 V.			
		Ud. Sirena de alarma de incendios bitonal, para montaje interior con señal óptica y acústica a 24v, totalmente insta-			
U01FY630	3,000 Hr	Oficial primera electricista	16,50	49,50	
U01FY635	3,000 Hr	Ayudante electricista	13,90	41,70	
U35FG020	1,000 Ud	Sirena electron.bitonal 24v	54,36	54,36	
U30JW001	42,000 MI	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0,30	12,60	
U30JW125	20,000 MI	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1,33	26,60	
%CI	1,848 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	5,54	

TOTAL PARTIDA	190,30
---------------	--------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

11.01.04	Ud	SEÑAL LUMINISCENTE EVACUACION			
		Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida...) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y			
U01AA009	0,150 Hr	Ayudante	14,85	2,23	
U35MA005	1,000 Ud	Placa señaliz. plástica 297x210	10,04	10,04	
%CI	0,123 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,37	

TOTAL PARTIDA	12,64
---------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

11.03.02	Ud	SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS			
		Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores...) de 297x210 por			
U01AA009	0,150 Hr	Ayudante	14,85	2,23	
U35MA005	1,000 Ud	Placa señaliz. plástica 297x210	10,04	10,04	
%CI	0,123 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,37	

TOTAL PARTIDA	12,64
---------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>11.01.05</b>	<b>Ud</b>	<b>DETECTOR IÓNICO DE HUMOS</b> Ud. Detector iónico de humos estándar, con zocalo intercambiable, indicador de funcionamiento y alarma, con un radio de acción de 60 m2, según CTE/DB-S14, certificado AENOR, totalmente instalado i.p.p. de tubos y cableado.			
U01FY630	2,300 Hr	Oficial primera electricista	16,50	37,95	
U01FY635	2,300 Hr	Ayudante electricista	13,90	31,97	
U35FA005	1,000 Ud	Detector iónico humos	43,15	43,15	
U30JW001	32,000 Ml	Conductor rígido 750V/1,5(Cu)	0,30	9,60	
U30JW125	15,000 Ml	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1,33	19,95	
%CI	1,426 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	4,26	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>146,90</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

## SUBCAPITULO 11.02 ABASTECIMIENTO DE AGUA

<b>11.03.02</b>	<b>Ud</b>	<b>SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS</b> Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores...) de 297x210 por			
U01AA009	0,150 Hr	Ayudante	14,85	2,23	
U35MA005	1,000 Ud	Placa señaliz. plastic. 297x210	10,04	10,04	
%CI	0,123 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,37	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>12,64</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>11.02.02</b>	<b>Ud</b>	<b>BOCA INCEN. EQUIPADA 45 mm./15 m.</b> Ud. Boca de incendios equipada BIE formada por cabina de chapa de acero de 650x500x160 mm., pintada en rojo, marco en acero inoxidable con cerradura y cristal, rotulo rompase en caso de incendio, devanadera circular cromada, lanza de tres efectos con racor, válvula de 1 1/2" de latón con racor, 15 m de manguera sintética de			
U01FY105	2,800 Hr	Oficial 1º fontanero	15,50	43,40	
U01FY110	2,800 Hr	Ayudante fontanero	13,70	38,36	
U35A1010	1,000 Ud	Armario completo-manguera 15 m	209,66	209,66	
U23AA010	0,320 M2	Vidrio incendio PLANILUX 5 mm.	14,27	4,57	
%CI	2,960 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	8,88	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>304,87</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## SUBCAPITULO 11.03 EXTINTORES

<b>11.03.01</b>	<b>Ud</b>	<b>ARMARIO EXTINTOR PUERTA</b> Ud. Armario extintor 6/9 Kg. en chapa galvanizada pintado en rojo, con puerta con cristal, instalado según			
U01AA011	0,100 Hr	Peón sueto	14,41	1,44	
U35AB110	1,000 Ud	Armario ext. 6/9 kg en chapa puerta	47,99	47,99	
U35AB115	1,000 Ud	Cristal de 3 mm. para armario	6,82	6,82	
%CI	0,563 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,69	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>57,94</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>11.03.03</b>	<b>Ud</b>	<b>EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B</b> Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con di-			
U01AA011	0,100 Hr	Peón sueto	14,41	1,44	
U35AA005	1,000 Ud	Extintor polvo ABC 6 Kg.	43,27	43,27	
%CI	0,447 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	1,34	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>46,05</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
11.03.02	Ud	<b>SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS</b> Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores...) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.			
U01AA009	0,150 Hr	Ayudante	14,85	2,23	
U35MA005	1,000 Ud	Placa señaliz. plastic. 297x210	10,04	10,04	
%C.I	0,123 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,37	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>12,64</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 11.04 PUERTAS CORTAFUEGOS

11.04.01	Ud	<b>PUERTA CORTAF. EI2/90/C5 1H. 900 mm.</b> Ud. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/90/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufojo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 90 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de una hoja abatible de 900x2000 mm. con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor,			
U01AA007	0,600 Hr	Oficial primera	16,17	9,70	
U01AA008	0,600 Hr	Oficial segunda	15,34	9,20	
U35JA016	1,000 Ud	Puert.cortaf. EI-90 1H-900mm	258,44	258,44	
%C.I	2,773 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	8,32	
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>285,66</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPITULO 13 URBANIZACION

13.01	Ud	BANCO DE HORMIG. ESCOFET-BB-1			
		Ud. Banco de hormigón prefabricado ESCOFET modelo BB-1 color blanco de 1,75x0,5x0,40 m.			
U01AA 501	0,250 Hr	Cuadrilla A	38,23	9,56	
U37LA203	1,000 Ud	Banco de hormigón ESCOFET-BB-1	201,00	201,00	
%C.I	2,115 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	6,36	
TOTAL PARTIDA.....					217,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

13.02	M2	P. LOSA H. 15X15X4 CM B. HOR. COLOR			
		M2. Pavimento de acero con losa de hormigón 15x15x4 cm. color FACOSA, sobre base de hormigón HUI-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. y 10 cm. de espesor, y capa intermedia de arena de río de 5 cm. de espesor, incluido re-			
U01FZ803	1,000 Ud	Meno obra coloc. losa	5,00	5,00	
A02AA5 10	0,100 M3	HORMIGON H-20/040 elab. obra	118,10	11,82	
U04AA 001	0,050 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	1,23	
U37FG555	1,035 M2	Losa FACOSA losa 15x15x4 color	7,21	7,46	
%C.I	0,205 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,80	
TOTAL PARTIDA.....					27,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

13.03	Ud	COLUMNA DE 4 M.			
		Ud. Suministro y montaje de columna troncocónica de 4,00 m. de altura y 70 mm. de diámetro en punta, con cas-			
		quillo soldado en punta para fijación de luminaria ALURA, pintada de color verde RAL 6005, incluidos pernos de			
U01AA 007	0,250 Hr	Oficial primera	16,17	4,04	
U01AA 011	0,250 Hr	Peón suelta	14,41	3,60	
U37VY 010	1,000 Ud	Columna de 4 m.	183,91	183,91	
%C.I	1,910 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	5,75	
TOTAL PARTIDA.....					197,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

13.04	Ml	BORDILLO HORM. RECTO 10x20 CM.			
		Ml. Bordillo prefabricado de hormigón de 10x20 cm., sobre solera de hormigón HUI-20 N/mm2. Tmáx. 40 de 10			
U01AA 010	0,100 Hr	Peón especializado	14,50	2,33	
A01JF005	0,001 M3	MORTERO CEMENTO (1/5) M 5	81,37	0,08	
U37CE001	1,000 Ml	Bordillo hormigón recto 10x20	2,01	2,01	
A02AA5 10	0,010 M3	HORMIGON H-20/040 elab. obra	118,10	1,18	
%C.I	0,062 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	0,19	
TOTAL PARTIDA.....					8,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

13.05	Ud	PAPELERA MODELO EBRO			
		Ud. Suministro y colocación (sin incluir solera) de papelera modelo EBRO con soporte y contenedor de acero de			
U01AA 501	0,300 Hr	Cuadrilla A	38,23	11,47	
U37LJ510	1,000 Ud	Papelera modelo EBRO	85,19	85,19	
%C.I	0,987 %	Costes indirectos...(s/total)	3,00	2,90	
TOTAL PARTIDA.....					99,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS



## ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO INDUSTRIAL

Título del proyecto:

Diseño y cálculo de Centro de Investigación del Vino.

DOCUMENTO:

PLIEGO DE CONDICIONES

Xabier Errea Mayo

Faustino Gimena Ramos

Pamplona, 6 de Septiembre 2012

# 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO



## 1.1. OBJETO

El presente Pliego regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, y tiene por objeto la ordenación de las Condiciones Técnico-facultativas que han de regir la ejecución de las obras de construcción del presente proyecto.

## 1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El presente Pliego, conjuntamente con la Memoria, los Cálculos, los Planos y el Presupuesto forman el proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los Planos constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

## 1.3. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los Planos y el Pliego, prevalecerá lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas

Generales de la Edificación. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el Presupuesto.

## 2. CONDICIONES FACULTATIVAS

## **2.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA**

### **Art.1. Condiciones técnicas.**

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce, y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación.

### **Art.2. Marcha de los trabajos.**

Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra, el contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión y clase de los trabajos que se estén ejecutando.

### **Art.3. Personal.**

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el proyecto.

El contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito,

para recibir instrucciones verbales y firmar los recibos, planos y/o comunicaciones que se le dirijan.

#### **Art.4. Precauciones a adoptar durante la construcción.**

Las precauciones a adoptar durante la construcción serán las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobado por O.M. de 9-9-71. El contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a los que se dicten durante la ejecución de las obras.

#### **Art.5. Responsabilidades del Contratista.**

En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción, siendo de su cuenta y riesgo e independiente de la inspección del Ingeniero Técnico.

Asimismo, será responsable ante los Tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de la Policía Urbana y leyes comunes sobre la materia.

**Art.6. Desperfectos en propiedades colindantes.**

Si el contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra. El contratista adoptará cuantas medidas encuentre necesarias para evitar la caída de operarios y/o desprendimiento de herramientas y materiales que puedan herir o matar alguna persona.

## 2.2. 2.2. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA

### **Art.1. Interpretación de los documentos del Proyecto.**

El contratista queda obligado a que todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajo serán resueltas por la Dirección Facultativa de acuerdo con el "Pliego de Condiciones Técnicas" O.M. de 4-6-73. Pliego de Condiciones que queda en su artículo incorporado al presente de Condiciones Técnicas.

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el proyecto: Memoria, Planos, Cálculos y Presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte de la Empresa Constructora que realice las obras así como el grado de calidad de las mismas.

En las circunstancias en que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los Planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa de las obras. Recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos, será decidida por la Dirección Facultativa de las obras.

La Contrata deberá consultar previamente cuantas dudas estime oportunas para una correcta interpretación de la calidad constructiva y de las características del Proyecto.



## **Art.2. Aceptación de materiales.**

Los materiales serán reconocidos antes de su puesta en obra por la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán emplearse en dicha obra; para ello la Contrata proporcionará al menos dos muestras para su examen por parte de la Dirección Facultativa, esta se reserva el derecho de desechar aquellos que no reúnan las condiciones que, a su juicio, sean necesarias. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptadas, serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para su posterior comparación y contraste.

## **Art.3. Mala ejecución.**

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, el contratista tendrá la obligación de demolerla y volverla a construir cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de la obra se hubiesen notado después de la recepción provisional, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra

## **2.3. DISPOSICIONES VARIAS**

### **Art.1. Replanteo.**

Como actividad previa a cualquier otra de la obra se procederá por la Dirección Facultativa al replanteo de las obras en presencia del contratista marcando sobre el terreno todos los puntos necesarios para la ejecución de las obras. De esta operación se extenderá acta por duplicado que firmará la Dirección Facultativa y la Contrata. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos, así como del señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

### **Art.2. Libro de órdenes, Asistencias e Incidencias.**

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará, mientras dure la misma, el Libro de Ordenes, Asistencias e Incidencias que se ajustará a lo prescrito en el Decreto 11-3-71, en el que se reflejarán las visitas facultativas realizadas por la Dirección de la obra, incidencias surgidas y en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la Contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización del Proyecto.

El Ingeniero Técnico Director de la obra, el aparejador y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones, de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y que obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que necesite dar al contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Ordenes, Asistencias e Incidencias harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro, no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Órdenes.

### **Art.3. Modificaciones en las unidades de obra.**

Cualquier modificación en las unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquellas, en más o menos, de las figuradas en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y aprobada previamente a su ejecución por el Director Facultativo, haciéndose constar en

el Libro de Obra, tanto la autorización citada como la comprobación posterior de su ejecución.

En caso de no obtenerse esta autorización, el contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más respecto a las figuradas en el proyecto.

#### **Art.4. Controles de obra: pruebas y ensayos.**

Se ordenará cuando se estime oportuno, realizar las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra realizada, para comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego. El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del contratista.

### 3. CONDICIONES ECONÓMICAS

### 3.1. MEDICIONES

#### **Art.1. Forma de medición.**

La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen la presente se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto: unidad completa, partida alzada, metros cuadrados, cúbicos o lineales, kilogramos, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el contratista, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el contratista derecho a reclamación de ninguna especie, por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

## **Art.2. Valoración de unidades no expresadas en este Pliego.**

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Ingeniero Técnico, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que serán con arreglo a lo que determine el Director Facultativo, sin aplicación de ningún género.

## **Art.3. Equivocaciones en el Presupuesto.**

Se supone que el contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el proyecto y, por tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si, por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

### 3.2. VALORACIONES

#### **Art.1. Valoraciones.**

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto, se efectuarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales que graven los materiales por el Estado, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras, y toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que está dotado el inmueble.

El contratista no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.



**Art.2. Valoración de las obras no concluidas o incompletas.**

Las obras no concluidas se abonarán con arreglo a precios consignados en el Presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la obra fraccionada en otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

**Art.3. Precios contradictorios.**

Si ocurriese algún caso excepcional e imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la Propiedad y el Contratista, estos precios deberán fijarse por la Propiedad a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del contratista. Si éste no aceptase los precios aprobados quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades y la Propiedad podrá contratarlas con otro en los precios fijados o bien ejecutarlas directamente.

**Art.4. Relaciones valoradas.**

El Director de la Obra formulará mensualmente una relación valorada de lo trabajos ejecutados desde la anterior liquidación con arreglo a los precios del Presupuesto.

El Contratista, que presenciara las operaciones de valoración y medición, para extender esta relación, tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá entro de este plazo dar su conformidad o, en caso contrario, hacer las reclamaciones que considere conveniente.

Estas relaciones valoradas no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta, y no suponen la aprobación de las obras que en ellas se comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes, y descontando, si hubiera lugar, de la cantidad correspondiente el tanto por ciento de baja o mejora producido en la licitación.

#### **Art.5. Obras que se abonarán al Contratista y precio de las mismas.**

Se abonarán al Contratista la obra que realmente se ejecute con arreglo al Proyecto que sirve de base al Concurso, o las modificaciones del mismo, autorizadas por la superioridad, o a las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito el Director de Obra, siempre que dicha obra se halle ajustada a los preceptos del contrato y sin que su importe pueda exceder de la cifra total de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número de unidades que se consignan en el Proyecto o en el Presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna especie, salvo en los casos de rescisión.

Tanto en las certificaciones de obra como en la liquidación final, se abonarán las obras hechas por el Contratista a los precios de ejecución material que figuren en el Presupuesto para cada unidad de obra.

Si excepcionalmente se hubiera realizado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la Contrata, pero que sin embargo sea admisible a juicio del Director de obra, se dará conocimiento de ello, proponiendo a la vez la rebaja de precios que se estime justa, y si aquella resolviese aceptar la obra, quedará el Contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

Cuando se juzgue necesario emplear materiales para ejecutar obras que no figuren en el proyecto, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y cuando no, se discutirá entre el Director de la obra y el Contratista, sometiéndoles a la aprobación superior.

Al resultado de la valoración hecha de este modo, se le aumentará el tanto por ciento adoptado para formar el Presupuesto de la Contrata, y de la cifra que se obtenga se descontará lo que proporcionalmente corresponda a la rebaja hecha, en el caso de que exista ésta.

Cuando el Contratista, con la autorización del Director de la obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo estipulado en el Proyecto, sustituyéndose la clase de fábrica por otra que tenga asignado mayor precio, ejecutándose con mayores dimensiones cualquier otra modificación que resulte beneficiosa a juicio de la propiedad, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

**Art.6. Abono de partidas alzadas.**

Las cantidades calculadas para obras accesorias, aunque figuren por una partidaalzada del Presupuesto, no serán abonadas sino a los precios de la Contrata, según las condiciones de la misma y los proyectos particulares que para ellos se formen o, en su defecto, por lo que resulte de la medición final.

Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el Proyecto de obra, a las que afecta la baja de subasta, deberá obtenerse la aprobación de la Dirección Facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración el detalle desglosado del importe de la misma, el cual, si es de conformidad podrá ejecutarse.

**Art.7. Obras contratadas por Administración.**

Si se diera este caso, tanto para la totalidad de la obra como para determinadas partidas, la Contrata está obligada a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterá al control y aprobación de la Dirección Facultativa.

El pago se efectuará mensualmente mediante la presentación de los partes conformados.

**Art.8. Ampliación o reformas del Proyecto por causas de fuerza mayor.**

Cuando, sobre todo en obras de reparación o de reforma, sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándolos según las instrucciones dadas por el Ingeniero Técnico Director en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado. El contratista está obligado a realizar con su personal, sus medios y materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente se convenga.

**Art.9. Revisión de precios.**

No procederá revisión de precios ni durante la ejecución ni al final de la obra, salvo en el caso de que expresamente así lo señalen la Propiedad y la Contrata en el documento de Contrato que ambos, de común acuerdo, formalicen antes de comenzar las obras. En este caso, El Contrato deberá recoger la forma y fórmulas de revisión a aplicar.

En las obras del Estado u otras obras oficiales, se estará a lo que dispongan los correspondientes Ministerios en su legislación específica sobre el tema.

## 4. CONDICIONES LEGALES

#### 4.1. RECEPCIÓN DE OBRAS

##### **Art.1. Recepción provisional.**

Una vez terminadas las obras y hallándose éstas aparentemente en las condiciones exigidas, se procederá a su recepción provisional dentro del mes siguiente a su finalización.

Al acto de recepción concurrirán un representante autorizado por la propiedad contratante, el facultativo encargado de la dirección de la obra y el contratista, levantándose el acta correspondiente.

En caso de que las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y se darán las instrucciones precisas y detalladas por el facultativo al contratista con el fin de remediar los defectos observados, fijándole plazo para efectuarlo, expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para la recepción provisional de las obras. Si la contrata no hubiese cumplido se declarará resuelto el contrato con pérdida de fianza por no acatar la obra en el plazo estipulado, a no ser que la propiedad crea procedente fijar un nuevo plazo prorrogable.

El plazo de garantía comenzará a contarse a partir de la fecha de la recepción provisional de la obra.



Al realizarse la recepción provisional de las obras deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales de la Provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará esa recepción provisional de las obras, ni, como es lógico, la definitiva, si no se cumple este requisito.

#### **Art.2. Recepción definitiva.**

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de las obras.

Si las obras se encontrasen en las condiciones debidas, se recibirán con carácter definitivo, levantándose el acta correspondiente, quedando por dicho acto el contratista relevado de toda responsabilidad, salvo la que pudiera derivarse por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento doloso del contrato.

#### **Art.3. Plazo de garantía.**

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el pliego de cláusulas administrativas, el contratista garantiza en general todas las obras

que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

El plazo de garantía será de un año, y durante este período el contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por dicha causa se produzcan, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la propiedad con cargo a la fianza.

El contratista garantiza a la propiedad contra toda reclamación de terceras personas, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la recepción y liquidación definitiva de las obras, la propiedad tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el contratista.

Tras la recepción definitiva de la obra el contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo lo referente a los vicios ocultos de la construcción, debidos al incumplimiento doloso del contrato por parte del empresario, de los cuales responderá en el término de 15 años. Transcurrido este plazo quedará totalmente extinguida la responsabilidad.

#### **Art.4. Pruebas para la recepción.**

Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la Dirección Facultativa. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad, deberán ser retirados todos aquellos que la citada Dirección rechaza, dentro de un plazo de treinta días.

El contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material para su aprobación por la Dirección Facultativa, las cuales conservará para efectuar en su día comparación o cotejo con los que se empleen en obra.

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuados por cuenta de la Contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

### **4.2. CARGOS AL CONTRATISTA**

#### **Art.1. Planos de las instalaciones.**

El contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los Planos de todas las instalaciones

ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

#### **Art.2. Autorizaciones y Licencias.**

El contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Direcciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc. y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

#### **Art.3. Conservación durante el plazo de garantía.**

El contratista durante el año que media entre la recepción provisional y la definitiva, será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad antes de la recepción definitiva.

#### **Art.4. Normas de aplicación.**

Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1960.

Se cumplimentarán todas las normas de la Presidencia del Gobierno y Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo vigentes y las sucesivas que se publiquen en el transcurso de las obras.

### **4.3. RESCISIÓN DE CONTRATO**

#### **Art.1. Causas de rescisión de contrato.**

Son causas de rescisión del contrato las siguientes:

- La muerte o incapacidad del contratista.
- La quiebra del contratista.
- Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
  - Modificación del Proyecto, de tal forma que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio de la Dirección Facultativa y, en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de contrata, como

consecuencia de estas modificaciones represente en más o en menos el 25% como mínimo del importe total.

- La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos del 40% como mínimo de algunas de las unidades que figuran en las mediciones del Proyecto, o más de un 50% de unidades del Proyecto modificado.

- La suspensión de obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata no se de comienzo a la obra dentro del plazo de 90 días a partir de la adjudicación, en este caso la devolución de la fianza será automática.

- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de seis meses.

- La inobservancia del plan cronológico de la obra, y en especial, el plazo de ejecución y terminación total de la misma.

- El incumplimiento de las cláusulas contractuales en cualquier medida, extensión o modalidad, siempre que, a juicio de la Dirección Técnica sea por descuido inexcusable o mala fe manifiesta.

- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

## **Art.2. Recepción de trabajos cuya contrata se hubiera rescindido.**

Se distinguen dos tipos de trabajos: los que hayan finalizado por completo y los incompletos. Para los primeros existirán dos recepciones, provisional y

definitiva, de acuerdo con todo lo estipulado en los artículos anteriores. Para los segundos, sea cual fuera el estado de adelanto en que se encuentran, sólo se efectuará una única y definitiva recepción y a la mayor brevedad posible.

## 5. CONDICIONES TÉCNICAS



## 5.1. CONDICIONES GENERALES

### **Art.1. Calidad de los materiales.**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica prevista y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

### **Art.2. Pruebas y ensayos de materiales.**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la Contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las Obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

### **Art.3. Materiales no consignados en el proyecto.**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

#### **Art.4. Condiciones generales de ejecución.**

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

### **5.2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES**

#### **Art.1. Materiales para hormigones y morteros.**

##### **1.1. Áridos**

##### **1.1.1. Generalidades**

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos

cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que cumplen las especificaciones de los apartados "Arena" y "Grava" de este capítulo.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz y por "árido total" (o simplemente árido cuando no haya lugar a confusiones) aquél que, de por si o por mezcla, posee el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

### 1.1.2. Limitación de tamaño

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE-99 (Art.7.2) en lo referente a hormigones.

Las arenas para mortero contendrán la siguiente dosificación en porcentaje:

- 55% de granos gruesos de 5 a 2,5 mm. de diámetro.
- 5% de granos medios de 2,5 a 1,25 mm. de diámetro.

- 40% de granos finos de 1,25 a 0,63 mm. de diámetro.

## 1.2. Agua para amasado

Deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5.
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l. según norma UNE 7130.
- Sulfatos expresados en  $\text{SO}_4$ , menos de 1 gr/l. según ensayo de Norma

UNE 7131.

- Cloruros expresados en  $\text{ClNa}$ , menos de 1 gr/l. según Norma UNE 7178.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de Norma

UNE 7132.

La Dirección Facultativa de la obra podrá no exigir los ensayos necesarios para las determinaciones precitadas y aceptar el agua de amasado si por su experiencia anterior en el empleo de la misma sabe que es aconsejable para la presente obra.

## 1.3. Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros, aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u

hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la porción será inferior al 10% del peso de cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

#### 1.4. Cemento

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones del "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos en las obras de carácter oficial". Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias. Se podrá exigir al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen

las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuosas serán retiradas de la obra en el plazo máximo de ocho días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos en las obras de carácter oficial" B.O.E. de 6-5-64. Se realizarán en laboratorio homologado.

## **Art.2. Acero.**

### **2.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras**

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.M.A.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor de 2.100.000 Kg/cm<sup>2</sup>.

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%. Se prevé como mínimo el acero de límite elástico de 5.000 Kg/cm<sup>2</sup>, cuya carga de rotura no será inferior a 5.500 Kg/cm<sup>2</sup> en el caso de los aceros de dureza natural (B-500 S) y de aceros estirados en

frío (B-500 F). Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

## **2.2. Acero laminado. Acero A-52c**

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones.

No presentarán grietas, ovalaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

## **2.3. Fundición**

De segunda fusión, gris y tensión de rotura a tracción no menor de 1.500 Kg/cm<sup>2</sup>.

## **Art.3. Materiales auxiliares de hormigones.**

### **3.1. Productos para curado de hormigones**

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante al menos siete días después de su aplicación.

### **3.2. Desencofrantes**

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo.

El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

## **Art.4. Encofrados y cimbras.**

### **4.1. Encofrados en muros**

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. De longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.



Los encofrados para hormigón visto necesariamente deberán de ser de madera.

#### **Art.5. Aglomerantes excluido el cemento.**

##### **5.1. Cal hidráulica**

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre 2,5 y 2,8.
- Densidad aparente superior a 0,8.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del 12%.
- Fraguado entre nueve y treinta horas.
- Residuo de tamiz de novecientas mallas menor del 6%.
- Residuo de tamiz de cuatro mil novecientas mallas menor del 20%.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a 8

Kg/cm<sup>2</sup>. Curado de la probeta, un día al aire y el resto en agua.

- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a 4

Kg/cm<sup>2</sup>.

Curado de la probeta, un día al aire y el resto en agua.

- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a 8

Kg/cm<sup>2</sup>y también superior en 2 Kg/cm<sup>2</sup>a la alcanzada al séptimo día.

## 5.2. Yeso negro

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico hemihidratado ( $\text{SO}_4\text{Ca}/2\text{H}_2\text{O}$ ) será como mínimo del 50% en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 20%.
- En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor del 50%.
- Las probetas prismáticas 4 x 4 x 16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10,67 cm. resistirán una carga central de 120 Kg. como mínimo.
- La resistencia a compresión, determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 75 Kg/cm<sup>2</sup>.

La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los sacos, mezclando el yeso procedente de los diversos sacos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 Kg. como mínimo. Los ensayos se efectuarán según las Normas UNE 7064 y 7065.

## 5.3. Yeso blanco

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico hemihidratado ( $\text{SO}_4\text{Ca}/2\text{H}_2\text{O}$ ) será como mínimo del 66%.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- El residuo en tamiz 1,6 UNE 7050 no será mayor del 1%.
- En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 10%.
- En tamiz 1,08 UNE no será mayor del 20%.
- Las probetas prismáticas 4 x 4 x 16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10,67 cm. resistirán una carga central de 160 Kg. como mínimo.
- La resistencia a compresión, medida sobre medias probetas procedentes de ensayos de flexión, será como mínimo de 100 Kg/cm<sup>2</sup>.

La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los sacos, mezclando el yeso procedente de los diversos sacos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 Kg. como mínimo. Los ensayos se realizarán según las Normas UNE 7064 y 7065.

## **Art.6. Materiales de cubierta.**

### **6.1. Tejados**

#### **6.1.1. Tejados galvanizados**

Los elementos a emplear en obra serán a base de chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento, de acero galvanizado, sobre faldones de cubierta, en los que la propia chapa proporcione la estanqueidad. Dichas chapas serán de espesor mínimo de 0,6 mm. con un recubrimiento mínimo de galvanizado Z-275 según UNE 36130.

Las chapas o paneles podrán llevar una protección adicional sobre el galvanizado a base de pinturas, plásticos u otros tratamientos homologados.

En zonas lluviosas de fuertes vientos o que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve, se reforzará la estanqueidad de los solapes y juntas mediante sellado.

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos o alcalinos, o con metales (excepto aluminio) que puedan formar pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero.

Los accesorios de fijación serán de iguales características de los indicados para cubiertas de fibrocemento.

## **6.2. Azoteas**

### **6.2.1. Azoteas no transitables**

Son aquellas cubiertas con pendientes comprendidas entre el 1 y el 15% de pendiente, visitables únicamente a efectos de conservación o reparación. Su ejecución será mediante faldones de hormigón o sobre tabiquillos. Las características de los materiales y disposición, será semejante a las definidas con anterioridad.

El despiece en planta se realizará mediante juntas de dilatación que siempre serán limitadas en planos de lados no mayores de 10 m.

## **6.3. Impermeabilizantes**

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por la Norma MV-301.1970 cuyas condiciones cumplirá, o no bituminoso o bituminoso modificado teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de IETCC cumpliendo todas sus condiciones.

**Art.7. Plomo y Zinc.**

Salvo indicación de lo contrario la ley mínima del plomo será de 99%.Será de la mejor calidad: de primera fusión, dulce, flexible, laminado, teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

El plomo que se emplee en tuberías será compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas, y en general, de todo defecto que permita la filtración y escape del líquido. Los diámetros y espesores de los tubos serán los indicados en el estado de mediciones, o en su defecto, los que indique la Dirección Facultativa.

**Art. 8. Materiales para fábrica y forjados.****8.1. Fábrica de ladrillo**

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma MV- 201.1972. Las condiciones dimensionales y de forma, así como las tolerancias, cumplirán igualmente lo establecido en la citada Norma. Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267.

Serán de tonalidad uniforme, sin eflorescencias, manchas, requemados, desconchones, o mordiscos superiores al 15% de la superficie de la cara donde estén.

Tendrán timbre sonoro por percusión. Su regularidad será perfecta para obtener tendeles uniformes. Tendrán fractura de grano fino, sin coqueras ni caliches y procederá de cerámicas solventes y acreditadas.

La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- L. Macizos.....70 Kg/cm<sup>2</sup>
- L. Perforados.....100 Kg/cm<sup>2</sup>
- L. Huecos.....30 Kg/cm.

No absorberán más del 15% de su peso estando siete días sumergidos en agua y no más del 0,15% en 24 horas. No serán heladizos.

## **Art.9. Materiales para solados y alicatados.**

### **9.1. Baldosas**

Solado constituido por placas para suelo o piezas de huella de peldaños de los siguientes materiales:

- Hidráulica de cemento. Constituida por una capa de mortero rico en cemento, arena muy fina y colorantes, y una capa base de mortero menos rico en cemento y con arena gruesa.
- De pasta de cemento. Constituida por una capa de cemento con colorante y una pequeña cantidad de arena muy fina.

- De cerámica normal o gres. A base de arcillas, caolines, sílice, fundentes y otros componentes cocidos a altas temperaturas, con acabado superficial esmaltado o no.

Su cara vista será lisa o con relieves y exenta de grietas y manchas, siendo la cara posterior con relieve que facilite su adherencia con el material de agarre. Si su acabado es esmaltado, éste será impermeable e inalterable a la luz.

Todas ellas podrán ser recibidas mediante mortero de cemento 1:6 o adhesivo adecuado, siendo posteriormente lechadas con cemento. Las baldosas situadas al exterior o en locales húmedos interiores serán de dureza superior a 5 (escala de Mohs) y no heladizas.

## 9.2. Rodapiés de baldosa

Las piezas para plinto de solado o zanquín de escalera, de las mismas características que las del solado, tendrán un canto romo y una altura mínima de 5 cm.



### 9.3. Entarimados

Solado construido por tablas o tablillas de madera frondosa o resinosa de peso no inferior a 400 Kg/m<sup>3</sup>. Su humedad no podrá ser superior al 10%, siendo su tensión de rotura superior a 100 Kg/cm<sup>2</sup>.

Estarán exentas de alburas, acebolladuras y azulado. Vendrán tratadas contra ataques de hongos e insectos. Las tablas y tablillas tendrán un envejecimiento natural de seis meses o habrán sido estabilizadas sus tensiones.

Sus formas de presentación admisibles son:

- Entarimado sobre rastreles. Los rastreles serán de pino recibidos con yeso negro, separadas a 30 cm., nivelados y con una separación de 18 cm. del paramento. Sobre él se extenderá precio lijado y acuchillado una primera mano de barniz sintético especial con Documento de Idoneidad Técnica. Posteriormente se darán otras dos manos.

- Parquet de mosaico-madera. Irá colocado sobre una capa de mortero 1:3 de 30 mm. De espesor o sobre terrazo desbastado, sobre el que se adherirá el mosaico con tablillas mediante adhesivo homologado.

- Parquet de baldosa-madera. Irá colocado sobre una capa de mortero 1:6 de 25 mm de espesor.

La colocación en todos los casos se efectuará cuando la edificación esté acabada y acristalada. El acabado en estos casos será semejante al del entarimado.

#### **9.4. Rodapiés de madera**

Las piezas serán de madera de iguales características de las indicadas para el solado, de sección rectangular, biseladas en el ángulo inferior posterior, con un espesor mínimo de 12 mm. y un altura mínima de 6 cm.

#### **9.5. Terrazos**

Solado constituido por placas formadas por una capa de base de mortero de cemento y una cara de huella de mortero de cemento con arenilla de mármol, piedra y colorantes.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica.

Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a 10 cm., 0,5 mm. en más o en menos.
- Para medidas de 10 cm. o menos, 0,3 mm. en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más

de 1,5 mm. Y no será inferior a los valores indicados a continuación.

- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de 7 mm y, en las destinadas a soportar tráfico o en las losas, no menor de 8 mm.
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos 0,5 mm.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al 15%.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 m. En húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 4 mm. y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores, de 3 mm. En baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán al azar; veinte unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5%.

### 9.6. Rodapiés de terrazo

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo, y sus dimensiones serán de 40 x 10 cm.

Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

### 9.7. Soleras

Revestimiento de suelos con capa resistente de hormigón en masa, cuya superficie superior quedará vista o recibirá un revestimiento de acabado. Podrán ser ligeras, semipesadas o pesadas en función de las resistencias de sus hormigones.

Sus superficies se terminarán mediante reglado y el curado se realizará con riegos que no originen deslavado.

El sellado de juntas será de material elástico, adherente al hormigón y con el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica.

### 9.8. Suelos industriales

Revestimiento de suelos que exijan del pavimento especiales resistencias a la abrasión e impacto, al ataque accidental de agentes agresivos químicos y

a temperaturas elevadas, o características antipolvo, antichispa, desmontable, antideslizante, puesta en servicio inmediata y amortiguación de golpes.

Sus condiciones y características en caso de emplearse serán objeto de pliego de condiciones específico.

### 9.9. Azulejos

Se definen como azulejos las piezas poligonales, formadas por un bizcocho cerámico, poroso, prensado y una superficie esmaltada impermeable e inalterable. Cocidos a temperatura superior a los 900 grados, de dureza superficial Mohs superior a 3 y resistencia a la flexión mayor o igual a 150 Kg/cm<sup>2</sup>.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistentes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas, que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.

- Los azulejos estarán perfectamente moldeados, y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.

- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos, sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.

- La tolerancia en las dimensiones será del 1% en menos y un 0% en más, para los de primera clase.

- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

- Su colocación será mediante mortero bastardo de consistencia seca o mediante adhesivos autorizados, rejuntándose posteriormente mediante lechada de cementoblanco.

## 9.10. Baldosas y losas de mármol

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos

de la formación de la masa o a mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de dimensiones variables y 2,5 cm. de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1. para las piezas de terrazo.

#### **9.11. Rodapiés de mármol**

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las del solado; tendrán un canto romo y serán de 20 cm. de altura mínima.

Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

#### **Art.10. Carpintería de taller.**

##### **10.1. Puertas y ventanas de madera**

Las maderas a emplear en los perfiles serán de peso específico no inferior a 450 Kg/m<sup>2</sup>, con un contenido de humedad comprendido entre un 12 y un 15%, sin alabeos, fendas, ni acebolladuras. No presentarán ataques de hongos o insectos y la desviación máxima de las fibras respecto al eje será menor de 1/16. Los nudos serán sanos, no pasantes ni saltadizos y de diámetro inferior a 15 mm. distando entre sí 30 cm. Como mínimo. Se admitirán nudos de

diámetro inferior a la mitad de la cara, cuando la carpintería vaya a ser pintada y se sustituirán por pieza de madera sana encolada.

Cuando la carpintería vaya a ser barnizada, la madera vendrá de forma que las fibras tengan una apariencia regular y estará exenta de azulado. Cuando la carpintería vaya a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie de la cara.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas, mediante colas que cumplan la Norma UNE 56702.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán ángulo recto. Todas las caras de la carpintería quedarán correctamente cepilladas, enrasadas y sin marcas de cortes.

Los equipos de carpintería de origen industrial, deberán tener la aprobación de Marca de Calidad, la autorización de uso del M.M.A. o Documento de Idoneidad Técnica expedido por el IETCC.



Las dimensiones y secciones de todos sus elementos (cercos, hojas, maineles, junquillos, etc.) serán las fijadas en el correspondiente plano del proyecto.

## **10.2. Cercos**

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadramínima de 7 x 5 cm.

## **Art.11. Carpintería metálica.**

### **11.1. Ventanas y puertas**

Serán a base de acero, acero inoxidable o aleaciones ligeras (aluminio).

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación. Deberán poseer Certificado de Origen Industrial o Documento de IdoneidadTécnica.

## **Art. 12. Pinturas.**

### **12.1. Pintura al temple**

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso, con la adición de un anti fermento tipo formol para evitar la putrefacción de la cola.

Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de Zinc que cumplirá con la Norma UNE 48041.
- Litopon que cumplirá la Norma UNE 48041.
- Bióxido de Titanio, tipo anatasa según la Norma UNE 48044.

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos, considerados como cargas no podrán entraren una proporción mayor del 25% del peso del pigmento.

## 12.2. Pintura plástica

Está compuesta por un vehículo formado por barniz alquídico y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

### Art. 13. Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad.

Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.

- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites y de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que, al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

## **Art. 14. Fontanería.**

### **14.1. Tubería de hierro galvanizado**

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. Se ajustarán a las correspondientes normas DIN.

Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

## **Art. 15. Saneamiento.**

### **15.1. Saneamiento horizontal**

El saneamiento horizontal se realizará a base de tubería de cemento centrifugado o vibrado de espesor uniforme y superficie interior lisa en caso de ir enterrada, o bien mediante tubería de fibrocemento sanitaria o de presión o de PVC en caso de ir vista. En todos los casos se exigirá el Documento de Idoneidad Técnica. El diámetro mínimo a emplear será de 15 cm.

Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

### **15.2 Bajantes**

Las bajantes tanto de aguas pluviales como de fecales serán de fibrocemento o material plástico que dispongan de autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 9 cm. en pluviales y de 12,5 cm. en fecales.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault u otras autorizadas.

## **Art.16. Sellantes.**

### **16.1. Características de los sellantes**

Los distintos productos para el relleno o sellado de juntas deberán poseer las propiedades siguientes:

- Garantía de envejecimiento.
- Impermeabilización.
- Perfecta adherencia a distintos materiales.
- Inalterabilidad ante el contacto permanente con el agua a presión.
- Capacidad de deformación reversible.
- Fluencia limitada.
- Resistencia a la abrasión.
- Estabilidad mecánica ante las temperaturas extremas.

## **5.3. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE UNIDADES DE OBRA Y SU EJECUCIÓN**

### **Art.1. Replanteo.**

Los replanteos, trazados, nivelaciones y demás obras previas, se efectuarán por el Contratista de acuerdo con los datos del proyecto, planos, medidas, datos u órdenes que se le faciliten, realizando el mismo, con el máximo cuidado, de forma que no se admitirán errores mayores de 1/500 de las dimensiones genéricas, así como de los márgenes de error indicados en las condiciones generales de ejecución del resto de las unidades de obra. La

Dirección facultativa controlará todos estos trabajos a través de Ingeniero Técnico Director, Aparejador o persona indicada al efecto, si bien, en cualquier caso, la Contrata será totalmente responsable de la exacta ejecución del replanteo, nivelación, etc...

La Contrata proporcionará personal y medios auxiliares necesarios para estos operarios, siendo responsable por las modificaciones o errores que resulten por la desaparición de estacas, señales o elementos esenciales.

## **Art.2. Movimiento de tierras.**

### **2.1. Explanación y terraplenados**

#### **2.1.1. Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno, así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

#### **2.1.2. Ejecución de las obras**

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

## **2.2. Excavación en zanjas y pozos**

### **2.2.1. Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir un emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito y lugar de empleo.

### **2.2.2. Ejecución de las obras**

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.

### **2.2.3. Preparación de cimentaciones**

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes. Antes de proceder al vertido del hormigón y a la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá una capa de hormigón pobre con un mínimo de 5 cm. de espesor debidamente nivelada.



El importe de esta capa de hormigón se facturará independientemente del resto de los hormigones empleados en cimentación.

## **2.3. Relleno y apisonado de zanjas y pozos**

### **2.3.1. Definición**

Consiste en la extensión y compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

### **2.3.2. Extensión y compactación**

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme, y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del 2%. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (como cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

#### **2.4. Medición y abono**

Los movimientos de tierra se abonarán por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarlos trabajos y los datos finales, tomados

inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

El precio comprende el coste de todas las operaciones necesarias para la excavación, incluso el transporte a vertedero o a depósitos de los productos sobrantes, el refino de las superficies de la excavación, la tala y descuaje de toda clase de vegetación, las entibaciones y otros medios auxiliares, la construcción de desagües para evitar la entrada de aguas superficiales y la extracción de las mismas, el desvío o taponamiento de manantiales y los agotamientos necesarios.

No serán abonables los trabajos y materiales que hayan de emplearse para evitar posibles desprendimientos, ni los excesos de excavación que por conveniencia u otras causas ajenas a la dirección de Obra, ejecute el Constructor.

No serán de abono los desprendimientos, salvo aquellos casos que se pueda comprobar que fueron debidos a una fuerza mayor. Nunca lo serán los debidos a negligencia del constructor o a no haber cumplido las órdenes de la Dirección de Obra.

Los precios fijados para la excavación serán validos para cualquier profundidad, yen cualquier clase de terreno.

### **Art. 3. Hormigones.**

#### **3.1. Dosificación de hormigones**

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación del agua y consistencia del hormigón, de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE-99.

#### **3.2. Fabricación de hormigones**

En la confección y puesta en obra de los hormigones cumplirán las prescripciones generales de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa y Armado. Decreto 2686/80 de 17-10.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En

la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

### **3.3. Mezcla en obra**

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

### **3.4. Transporte de hormigón**

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

### 3.5. Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, salvo en pilares donde se extremarán las máximas precauciones, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras. En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

### 3.6. Compactación del hormigón

La compactación de hormigones deberá realizarse preferentemente por vibración, admitiéndose el picado mediante barra en obras de menor importancia. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos ligeramente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente, y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se supere los 10 cm/s., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras.

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibradora una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.



### 3.7. Curado de hormigón

Durante el primer periodo de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar. En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la aparición de fisuras en el elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland P-250, aumentándose ese plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

Estos plazos prescritos como mínimos, deberán aumentarse en un 50% en tiempo seco.

El curado por riego podrá sustituirse por la impermeabilización de la superficie, mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos ofrezcan las garantías necesarias para evitar la falta de agua libre en el hormigón durante el primer período de endurecimiento.

### 3.8. Juntas en el hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, pudiendo cumplirlo especificado en los Planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la refracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón.

Se procurará dejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes fracciones.

### 3.9. Terminación de los paramentos vistos

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de 2 m. de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

### 3.10. Limitaciones de ejecución

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de agua a las masas del hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llega a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Igualmente se suspenderá, cuando se prevea que las temperaturas a lo largo del día puedan descender por debajo de los cero grados. Como norma general no se procederá a hormigonar cuando la temperatura a las nueve de la mañana sea inferior a los cuatro grados centígrados.

Con el fin de controlar dichas circunstancias, se habilitará en obra un termómetro de máximas y mínimas situado en zona visible y adecuada.

### **3.11. Medición y abono**

#### **3.11.1. Hormigones**

Se medirán y abonarán por m3 realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado, se medirá entre caras de terreno excavado.

Quedan incluidos en el precio de los materiales, mano de obra, medios auxiliares, encofrado y desencofrado, fabricación, transporte, vertido y compactación, curado, realización de juntas y cuantas operaciones sean precisas para dejar completamente terminada la unidad de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

En particular quedan asimismo incluidas las adiciones, tales como plastificantes, acelerantes, retardantes, etc... que sean incorporadas al

hormigón, bien por imposiciones de la Dirección de Obra o por aprobación de la propuesta del constructor.

No serán de abono las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar y reparar las superficies de hormigón que acusen irregularidades de los encofrados o presenten defectos que a juicio de la Dirección facultativa exijan tal actuación.

### **3.11.2. Soleras**

Se medirán y abonarán por m<sup>2</sup> realmente ejecutados y medidos en proyección horizontal por su cara superior.

En el precio quedan incluidos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, precios para encofrado, desencofrado, fabricación, transporte, vertido y compactación del hormigón, obtención de los niveles deseados para colocación del pavimento asfáltico, curado, parte proporcional de puntas, barrera contra humedad, y cuantas operaciones sean precisas así como la parte proporcional de las juntas que se señalen, para dejar completamente terminada la unidad.

Quedan en particular incluidas en el precio, las adiciones que sean incorporadas al hormigón bien por imposiciones de la Dirección de Obra, o por aprobación de la propuesta del Director.

No serán de abono las operaciones que sean preciso efectuar para separación de superficies que acusen defectos o irregularidades y sean ordenadas por la Dirección de Obra.

### **3.11.3. Forjados**

Se medirán y abonarán por m<sup>2</sup> realmente ejecutados y medidos por la cara superior del forjado descontando los huecos por sus dimensiones libres en estructura sin descontar anchos de vigas y pilares. Quedan incluidos en el precio asignado en m<sup>2</sup> los macizados en las zonas próximas a vigas de estructura, los zunchos de borde e interiores incorporados en el espesor del forjado, e incluso la armadura transversal de reparto de la capa de compresión y la de negativos sobre apoyos.

El precio comprende además de los medios auxiliares, mano de obra y materiales, así como cimbras, encofrados, etc... necesarios.

#### **Art.4. Estructura.**

La estructura tanto si es de hormigón como metálica cumplirá con todas las normas en vigor, en cuanto a valoración de cargas esfuerzos, coeficientes de seguridad, colocación de elementos estructurales y ensayos y control de la misma según se especifica.

Cumplirán las condiciones que se exigen en las instrucciones EHE-88/91/99 y EF-88, y Normas MV-101, MV-102, MV-104, MV-105, MV-106, MV-107 y AE-88.

No obstante, se incluyen una serie de condiciones de ejecución que habrán de verificarse en la elaboración, colocación y construcción definitiva de la misma.

#### **4.1. Estructura metálica**

Los hierros tanto de redondos como de perfiles laminados serán del diámetro, clase y tamaño especificado en los planos de estructura.

Se replanteará perfectamente toda la estructura de acuerdo con los planos, tanto en planta como en altura y tamaños, antes de proceder a la colocación y construcción definitiva de la misma.

Todos los hierros de la estructura, su despiece y colocación se comprobarán antes y después de estar colocados en su sitio, tanto en encofrados como en apeos, no procediéndose a su hormigonado hasta que no se haya verificado por la Dirección Facultativa.

Se comprobará en todos los casos las nivelaciones y verticalidad de todos los elementos tanto de encofrado como de estructura.

#### **4.2. Estructura de hormigón**

En las obras de hormigón armado se regarán todos los encofrados antes de hormigonar, debiéndose interrumpir éste en caso de temperaturas inferiores a 5°.

Durante los primeros 7 días como mínimo será obligatorio el regado diario, y no se desencofrará antes de los 7 días en caso de pilares y muros, y de 15 días en caso de vigas, losas y forjados reticulados, no permitiéndose hasta entonces la puesta en carga de ninguno de estos elementos de la estructura.

En los forjados de tipo cerámico o de viguetas, se procederá al macizado de todas las uniones del mismo con vigas y muros en una dimensión no inferior a 50 cm del eje de apoyo, así como a la colocación de los hierros de atado y de



refuerzo para cada vigueta de acuerdo con los planos de la estructura, y detalles, incorporándose también el mallazo de reparto.

#### **4.3. Medición y abono de las estructuras metálicas**

Se medirán y abonarán por su peso en Kg El peso se deducirá de los pesos unitarios que dan los catálogos de perfiles y de las dimensiones correspondientes medidas en los planos del proyecto o en los facilitados por la Dirección de Obra durante la ejecución y debidamente comprobados en la obra realizada. En la formación del precio del kilogramo tiene ya en cuenta un tanto por ciento por despuntes y tolerancias.

No será de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores u otras causas, ejecuta el Constructor.

En este caso se encontrará el Constructor cuando sustituya algunos perfiles o secciones por otros mayores, con la aprobación de la dirección de Obra, si ello se hace por conveniencia del constructor, bien por no disponer de otros elementos en su almacén, o por aprovechar material disponible.

En las partes de las instalaciones que figuran por piezas en el presupuesto, se abonará la cantidad especialmente consignada por cada una

de ellas, siempre que se ajuste a las condiciones y a la forma y dimensiones detalladas en los planos y órdenes de la Dirección de Obra.

El precio comprende el coste de adquisición de los materiales, el transporte, los trabajos de taller, el montaje y colocación en obra con todos los materiales y medios auxiliares que sean necesarios, el pintado de minio y, en general, todas las operaciones necesarias para obtener una correcta colocación en obra.

## **Art.5. Morteros.**

### **5.1. Dosificación de morteros**

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

### **5.2. Fabricación de morteros**

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

### 5.3. Medición y abono

El mortero suele ser una unidad auxiliar y por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m<sup>3</sup>, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

## Art. 6. Encofrados.

### 6.1. Construcción y montaje

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista del hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante supuesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez

desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

## **6.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje de la cimbra o apeo**

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el de el elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que pueden actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz.

### 6.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbramiento se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

#### 6.4. Medición y abono

Los encofrados se medirán siempre por m<sup>2</sup> de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las sobras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el Cuadro de Precios esté incluido el encofrado en la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

#### Art. 7. Armaduras.

##### 7.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos doce, trece, y cuarenta de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de obras de Hormigón en Masa o Armado aprobado por el Decreto 2868/1980 del 17-10.

##### 7.2. Medición y abono

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kilogramos realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de

empalme y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará por solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

Además de estas normas de carácter general se tendrán en cuenta las siguientes: el precio comprenderá la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, colocación y sustentación en obra, incluido el alambre para ataduras y los separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

## **Art. 8. Albañilería**

### **8.1.Fábrica de ladrillo**

Los ladrillos se colocarán según los aparejos reseñados en el proyecto.

Antes de colocarlos se mojarán en agua.

El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua diez minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara perfectamente plana, vertical y a paño con los demás elementos con los que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra, se empleará mortero de 250 Kg de cemento P-250 porm<sup>3</sup> de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la nueva fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que pase medio ladrillo de un murocontiguo, alternándose las hiladas.

## 8.2. Tabicón de ladrillo hueco doble

Para la construcción de tabiques, se emplearán tabicones huecos colocándolos decanto, con sus lados mayores horizontales formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el



tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados.

Su medición se hará por m<sup>2</sup> de tabique realmente ejecutado, descontando huecos.

### **8.3. Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble**

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecuciónanálogas a las descritas en el párrafo 8.2. para el tabicón.

### **8.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo**

Se tomarán con mortero de cemento o yeso negro y con condiciones de ejecución y medición análogas a las descritas en el párrafo 8.2.

### **8.5. Guarnecido y maestreado de yeso negro**

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente, que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán reglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los reglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm. aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los reglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda por los puntos superiores e inferiores del yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los reglones se regará el paramento, y se echará el yeso entre cada reglón y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, se irán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando esté "muerto". Se prohíbe tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un enlucido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos preferentemente metálicos de dos metros de altura. Su colocación se hará por medio de un reglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacerla muestra de la esquina.

La medición se hará por m<sup>2</sup> de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc. empleados para su construcción. En el precio se incluirán, así mismo, los guarda vivos de las esquinas y su colocación.

### **8.6. Enlucido de yeso blanco**

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso esté "muerto".

Su medición y abono será por m<sup>2</sup> de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para dejar bien terminado tanto el guarnecido como el enlucido con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

### **8.2. Enfoscados de cemento.**

Los enfoscados de cemento se harán con mortero de 550 Kg de cemento por m<sup>3</sup> de pasta, en paramentos exteriores y de 500 Kg de cemento por m<sup>3</sup> en

paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se preparará mediante maestras el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ella las primeras capas de mortero.

La superficie de los enfoscados deberá quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se eche sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Su medición y abono será por m<sup>2</sup> de superficie realmente ejecutada.

## **8.9. Medición y abono**

### **8.9.1. Fábricas en general**

Se medirán y abonarán por su volumen o superficies con arreglo a la indicación de obra que figure en el cuadro de precios, o sea, m<sup>3</sup> ó m<sup>2</sup>.

Las fábricas de ladrillo en muros, así como los muretes de tabicón o ladrillo doble o sencillo, se medirán descontando los huecos.

Se abonarán las fábricas de ladrillo por su volumen real, contando con los espesores correspondientes al marco de ladrillo empleado.

Los precios comprenden todos los materiales, que se definan en la unidad correspondiente, transportes, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente la clase de fábrica correspondiente, según las prescripciones de este pliego.

No serán de abono los excesos de obra que ejecute el Constructor sobre los correspondientes a los planos y órdenes de la Dirección de la obra, bien sea por verificar mal la excavación, por error, conveniencia o cualquier causa no imputable a la Dirección de la obra.

## **8.8. Formación de peldaños**

Se construirán con ladrillo hueco sencillo o piezas especiales prefabricadas para tal fin, tomado con mortero de cemento.

## **8.9. Medición y abono**

### **8.9.1. Fábricas en general**

Se medirán y abonarán por su volumen o superficies con arreglo a la indicación de obra que figure en el cuadro de precios, o sea, m<sup>3</sup> ó m<sup>2</sup>.

Las fábricas de ladrillo en muros, así como los muretes de tabicón o ladrillo doble o sencillo, se medirán descontando los huecos.

Se abonarán las fábricas de ladrillo por su volumen real, contando con los espesores correspondientes al marco de ladrillo empleado.

Los precios comprenden todos los materiales, que se definan en la unidad correspondiente, transportes, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente la clase de fábrica correspondiente, según las prescripciones de este pliego.

No serán de abono los excesos de obra que ejecute el Constructor sobre los correspondientes a los planos y órdenes de la Dirección de la obra, bien sea por verificar mal la excavación, por error, conveniencia o cualquier causa no imputable a la Dirección de la obra.

### **8.9.2. Escaleras**

Se medirán y abonarán por superficies de tableros realmente contruidos en m<sup>2</sup>.

El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar la obra incluido el abultado de peldaños.

### **8.9.3. Enfoscados, guarnecidos y revocos**

Se medirán y abonarán por m2 de superficie total realmente ejecutada y medida según el paramento de la fábrica terminada, esto es, incluyendo el propio grueso del revestimiento y descontando los huecos, pero midiendo mochetas y dinteles.

En fachadas se medirán y abonarán independientemente del enfoscado y revocado ejecutado sobre éste, sin que pueda admitirse otra descomposición de precios en las fachadas que la suma del precio del enfoscado base más el revoco del tipo determinado encada caso.

El precio de cada unidad de obra comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutarla perfectamente.



## **Art. 9. Solados y alicatados.**

### **9.1. Solado de baldosas de terrazo**

Las baldosas bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400Kg/m<sup>3</sup> confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada ya apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido del solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las cuarenta y ocho horas.

El acabado pulido del solado se hará con máquina de disco horizontal, no pisándose durante cuarenta y ocho horas como mínimo.

En caso de especificarse abrillantado, éste se realizará mediante medios mecánicos y abrillantadores idóneos.

### **9.2. Solados**

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal con perfecta alineación de sus juntas en todas las direcciones. Colocando una regla de dos metros de longitud sobre el solado, en cualquier dirección, no deberán aparecer huecos mayores de 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por m<sup>2</sup> de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

### 9.3. Alicatados de azulejos

Los azulejos que se empleen en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar

contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua doce horas antes de su empleo se colocarán con mortero de cemento o cemento-cola sobre enfoscado, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas se rejuntarán con cemento blanco o pigmentado en su color, según los casos y deberán ser terminadas cuidadosamente.

## **9.4. Medición y abono**

### **9.4.1. Pavimento asfáltico**

Se medirá y abonará en m<sup>2</sup> de superficie realmente ejecutada y medida en proyección horizontal. El precio incluye los materiales, mano de obra, medios auxiliares y operaciones necesarias para dejar totalmente terminada la

unidad, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, es decir, tanto la capa de imprimación como la realización del pavimento, incluyendo sus juntas.

#### **9.4.2. Solados en general**

Se medirán y abonarán en m<sup>2</sup> de superficie de pavimento realmente ejecutadas. El precio incluye el mortero de asiento, lechada, parte proporcional de juntas de latón, las capas de nivelación, y en general toda la mano de obra, materiales, medios auxiliares, y operaciones precisas, para dejar totalmente terminada la unidad, de acuerdo con las prescripciones del proyecto.

En las escaleras, los peldaños se medirán por ml o m<sup>2</sup> las mesetas y rellenos.

#### **9.4.3. Rodapiés y Albardillas**

Se medirán y abonarán por ml realmente ejecutadas efectuándose sobre el eje del elemento y en los encuentros se medirán las longitudes en ambas direcciones.

El precio incluye la totalidad de la mano de obra, materiales, medios d auxiliares, parte proporcional de piezas especiales, y operaciones para dejar terminada la unidadsegún se especifica en el proyecto.

#### **9.4.4. Alicatados y Revestimientos**

Se medirán y abonarán por m<sup>2</sup> de superficie realmente ejecutada medida sobre la superficie del elemento que se chapa, es decir, descontando huecos, pero midiendo mochetas y dinteles.

El precio comprende todos los materiales, incluyendo piezas romas, y otras especiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completateterminación de la unidad con arreglo a las especificaciones del proyecto.

### **Art. 10. Carpintería de taller.**

#### **10.1. Carpintería**

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos de proyecto.

Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y a escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

#### **10.2. Medición y abono**

Se medirá y abonará por m<sup>2</sup> de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas, o bien por

unidades fijando en este caso claramente sus dimensiones y características.

En ambos casos de medición se incluye el valor de la puerta o ventana y el del cerco correspondiente más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

## **Art. 11. Carpintería metálica.**

### **11.1. Carpintería**

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante, personal autorizado por la misma o especialistas siendo el contratista el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo ni torcedura alguna.

### **11.2. Medición y abono**

Se medirán y abonarán por m<sup>2</sup> de carpintería, midiéndose ésta entre lados exteriores o bien por unidades fijando en este caso claramente sus

dimensiones y características. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc. pero quedan exceptuadas la vidriería, pintura y colocación de cercos.

## **Art. 12. Pintura.**

### **12.1. Condiciones generales de preparación del soporte**

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se emplearán cepillos, sopletes de arena, ácidos y sílices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc. se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso de amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayaide), ocre, óxido de hierro, litopón, etc., y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido.

Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro sobre metales.

## 12.2 Aplicación de la pintura

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón, y ardilla. Podrán ser redondas o planas, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También podrán ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1 a 6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 a 7 mm., formándose un cono de 2 cm. a 1 m. de diámetro.

## 12.3. Medición y abono

La pintura se medirá y abonará en general, por m<sup>2</sup> de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

- Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos; las molduras se medirán por superficie desarrollada.



- Pintura ó barnizado sobre carpintería: Se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.
- Pintura sobre zócalos y rodapiés: Se medirá por ml.
- Pintura sobre ventanales metálicos: Se medirá a dos caras.
- Pintura sobre persianas metálicas: Se medirá a dos caras.
- Pintura sobre reja y barandillas: En los casos de no estar incluida la pintura en la unidad a pintar, se medirá a una sola cara. En huecos que lleven carpintería y rejas, se medirán independientemente ambos elementos.
- Pintura sobre radiadores de calefacción: Se medirá por elementos si no queda incluida la pintura en la medición y abono de dicha unidad.
- Pintura sobre tuberías: Se medirá por ml. con la salvedad antes apuntada.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarios para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc., y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

### **Art. 13. Fontanería.**

#### **13.1. Medición y abono**

Se medirá y abonará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán aparte por unidades.

### **5.4. DISPOSICIONES FINALES**

#### **Art.1. Materiales y unidades no descritas en el Pliego**

Para la definición de las características y forma de ejecución de los materiales y partidas de obra no descritos en el presente Pliego, se remitirán a las descripciones de los mismos, realizadas en los restantes documentos de este Proyecto.

## 6. INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA

## 6.1. INSTALACIONES AUXILIARES

### **Art.1. Instalaciones auxiliares.**

La ejecución de las obras figuradas en el presente Proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

- Protección mediante vallado del solar, señales de tráfico o aviso, cierres de plantas bajas, túneles de peatones, cuerdas con banderolas, cierre y protección de huecos de obra, protección o clausura de plantas sin defensa, redes en perímetro con bastidores metálicos, cuerdas anilladas de seguridad y al menos 20 m de longitud, cinturones de seguridad, cascos, guantes, botas, gafas, etc., y cuantos elementos y medios de protección sean necesarios para cada parte de los trabajos y con el fin de que se garantice la seguridad de los operarios y transeúntes.

- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

### **Art.2. Precauciones a adoptar.**

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

## 6.2. CONTROL DE LA OBRA

### Art.1. Control del Hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE-99" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón de:

- Resistencia característica  $F_{cu} = 250 \text{ Kg/cm}^2$ , en partes de hormigón armado y de  $F_{cu} = 150 \text{ Kg/cm}^2$  en hormigón en masa.
- Consistencia plástica.
- Acero B-500 S. El control de la obra será de nivel normal.

## 7. NORMATIVA OFICIAL

## **7.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA Y VERTIDO**

### **7.1.1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.**

- B.O.E. 236; 02.10.74 Orden de 28 de julio de 1.974 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.
- B.O.E. 236; 02.10.74
- B.O.E. 260; 30.10.74 Corrección de errores.

### **7.1.2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO DE POBLACIONES.**

- B.O.E. ; 23.09.86 Orden de 23 de septiembre de 1.986 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

### **7.1.3. NORMAS BÁSICAS PARA LAS INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO DE AGUA.**

- B.O.E. 11; 13.01.76 Orden de 9 de diciembre de 1.975 del Mº de Industria.
- B.O.E. 37; 12.02.76 Corrección de errores.
- B.O.E. 58; 07.03.80 Complemento del apartado 1.5 del título 1.

### **7.1.4. CONTADORES DE AGUA FRÍA.**

- B.O.E. 55; 06.03.89 Orden de 28 de diciembre de 1.988 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

### **7.1.5. CONTADORES DE AGUA CALIENTE**

B.O.E. 25; 30.01.89      Orden de 30 de diciembre de 1988, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

#### **7.1.6. NORMAS DE EMISIÓN, OBJETIVOS DE CALIDAD Y MÉTODOS DE MEDICIÓN SOBRE VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES.**

B.O.E. ; 12.11.87      Ordenes del Ministerio de Obras Públicas y Transporte

B.O.E. ; 20.03.89

B.O.E. ; 27.02.91

B.O.E. ; 02.03.91

B.O.E. ; 08.07.91

### **7.2. ACCESIBILIDAD**

#### **7.2.1. MEDIDAS MÍNIMAS SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS.**

B.O.E. 122; 23.05.89      Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. (En el ámbito de Andalucía prevalece el D. 72/1992.)

### **7.3. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN**

#### **7.3.1. NORMA NBE-AE/88, "ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN".**

B.O.E. 276; 17.11.88      Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.



### **7.3.2. NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSE-94)**

B.O.E. 33; 08.02.95 Real Decreto 2543/1994, de 29 de diciembre, del Mº de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

## **7.4. ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO**

### **7.4.1. INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CALES EN OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE SUELOS. (RCA-92).**

B.O.E. 310; 26.12.92 Orden de 18 de diciembre de 1992, del Mº de Obras Públicas y Transportes

## **7.5. AISLAMIENTO**

### **7.5.1. NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-CT-79, SOBRE CONDICIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS.**

B.O.E. 253; 22.10.79 Real Decreto 2429/1979, de 6 de julio, de la Presidencia del Gobierno.

### **7.5.2. NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-CA-88. SOBRE CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS**

B.O.E. 242; 08.10.88 Orden de 29 de septiembre de 1988, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

### **7.5.3. NORMAS SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LAS ESPUMAS DE UREA-FORMOL USADAS COMO AISLANTES EN LA EDIFICACIÓN.**

- B.O.E. 113; 11.05.84 Orden de 8 de mayo, de la Presidencia del Gobierno.
- B.O.E. 167; 13.07.84 Corrección de errores.
- B.O.E. 167; 13.07.84 Anulación la 6ª Disposición.
- B.O.E. 53; 03.03.89 MODIFICACIÓN.

#### **7.5.4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS POLIESTIRENOS EXPANDIDOS UTILIZADOS COMO AISLANTES TÉRMICOS Y SU HOMOLOGACIÓN.**

- B.O.E. 64; 15.03.86 Real Decreto 2709/1985, de 27 de diciembre, del Mº de Industria y Energía.

#### **7.5.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN.**

- B.O.E. 186; 05.08.86 Real Decreto 1637/1986, de 13 de junio, del Mº de Industria y Energía.
- B.O.E. 257; 27.10.86 Modificación de errores.

### **7.6. APARATOS ELEVADORES**

#### **7.6.1. REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES PARA OBRAS.**

- B.O.E. 141; 14.06.77 Orden de 23 de mayo de 1.977 del Mº de Industria.
- B.O.E. 257; 27.10.86 Corrección de errores.
- B.O.E. 63; 14.03.81 Modificación art. 65.

#### **7.6.2. REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y SU MANUTENCIÓN**

- B.O.E. 296; 11.12.85 Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre del Mº

de Industria y Energía.

### **7.6.3. INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITC-MIE-AEM 1, REFERENTE A ASCENSORES ELECTROMECAÑICOS.**

- B.O.E. 239; 06.10.87 Orden de 23 de septiembre de 1.987 del Mº de Industria y Energía.
- B.O.E. 114; 12.05.88 Corrección de errores.
- B.O.E. 223; 17.09.91 Modificación.
- B.O.E. 245; 12.10.91 Corrección de errores.
- B.O.E. 117; 15.05.92 Complemento.

### **7.6.4. INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITC-MIE-AEM 2, REFERENTE A GRÚAS TORRE DESMONTABLESPARA OBRAS.**

- B.O.E. 162; 07.07.88 Orden de 28 de junio de 1988 del Mº de Industria y Energía.
- B.O.E. 239; 05.10.88 Corrección de errores.
- B.O.E. 98; 24.04.90 Modificación.
- B.O.E. 115; 14.05.90 Corrección de errores.

### **7.6.5. INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITC-MIE-AEM 3, REFERENTE A CARRETILLAS AUTOMOTORAS DE MANUTENCIÓN.**

- B.O.E. 137; 09.06.89 Orden de 26 de mayo 1989 del Mº de Industria y Energía.

### **7.6.6. CONDICIONES DE APARATOS ELEVADORES DE PROPULSION HIDRÁULICA.**

B.O.E. 09.08.74 Orden de 30 de julio 1974 del Mº de Industria

#### **7.6.7. AUTORIZACION DE LA INSTALACIÓN DE ASCENSORES CON MÁQUINAS EN FOSO.**

B.O.E. 09.08.74 Orden de 30 de julio 1974 del Mº de Industria

#### **7.6.8. AUTORIZACION DE LA INSTALACIÓN DE ASCENSORES CON MÁQUINAS EN FOSO.**

B.O.E. 230;25.09.98 Resolución de 10 de septiembre de 1.998, del Mº Industria y Energía

#### **7.6.9. ADAPTACIÓN DE LOS ASCENSORES A MINUSVALIDOS.**

B.O.E. 51;28.02.80 R.D. 355/1980, Reserva y situación V.P.O. para minusválidos;art.2

B.O.E. 67;18.03.80 Orden de 3 de marzo de 1.980, Caract. de los accesos, aparatos elevadores, y condic. interiores de las VPO. adaptadas a minusv.Art.1, apartado B.

### **7.7. CASILLEROS POSTALES**

#### **7.7.1. REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE CORREOS, ADAPTADO A LAS NORMAS BÁSICAS CONTENIDAS EN LA VIGENTE ORDENANZA POSTAL.**

B.O.E. 138; 09.06.64 Decreto 1653/1964, de 14 de mayo, del Mº de la Gobernación, art. del 258 al 266 y Disp. Trans. 3ª

B.O.E. 211; 03.09.71 MODIFICACIÓN Disp. Transª 3ª

## 7.8. CEMENTOS

### 7.8.1. INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS.(RC-97)

B.O.E. 141; 13.06.97 Real Decreto 776/1997, de 30 de mayo, del Mº de la Presidencia.

### 7.8.2. DECLARACIÓN DE LA OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS PARA TODO TIPO DE OBRAS Y PRODUCTOS PREFABRICADOS.

B.O.E. 265; 04.11.88 Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, del Mº de Industria y Energía.3ª

B.O.E. 155; 30.06.89 MODIFICACIÓN

B.O.E. 312; 29.12.89 MODIFICACIÓN

B.O.E. 158; 03.07.90 MODIFICACIÓN del plazo de entrada en vigor

B.O.E. 36; 11.02.92 MODIFICACIÓN

B.O.E. 125; 26.05.97 MODIFICACIÓN

### 7.8.3. CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD A NORMAS COMO ALTERNATIVA DE LA HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS PARA TODO TIPO DE OBRAS Y PRODUCTOS PREFABRICADOS.

B.O.E. 21; 25.01.89 Orden de 17 de enero de 1989, del Mº de Industria y Energía.

## 7.9. CLIMATIZACIÓN

### 7.9.1. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICOS (RITE)Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICASCOMPLEMENTARIAS (ITE), SE CREA LA COMISIÓN ASESORA PARA LAS INSTALACIONES TÉRMICAS NE LOSEDIFICIOS.

B.O.E. 186; 05;08;98. Real decreto 1751/98, de 31 de Julio del Ministerio de la Presidencia

### 7.9.2. LIMITACIONES EN LAS CANTIDADES ANUALES DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS QUE SE PERMITEN CONSUMIRPARA CALEFACCIÓN

B.O.E. 172; 19.07.79 Real Decreto 1755/77, de Julio del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E. 238; 04.10.79 Desarrollo

### 7.9.3. REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS.

El Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria: Deja sin aplicación, en lo referente al montaje de sus equipos y sus instalaciones, el art. 8º del presente Reglamento.(Dispº Final 6ª)

Deroa el apartado b del arte. 9º del presente Reglamento. (Dispº Final 7ª)

B.O.E. 291; 06.12.77 Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, del Mº de Industria y Energía.

B.O.E. 9; 11.01.78 Corrección de errores.

B.O.E. 57; 07.03.79 MODIFICACION arte. 3º, 28º, 29º, 30º, 31º y Dispº Adicional 3ª.

B.O.E. 101; 28.04.81 MODIFICACION arte. 28º, 29º y 30º.

#### **7.9.4. INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS MI-IF CON ARREGLO A LO DISPUESTO EN EL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS.**

B.O.E. 29; 03.02.78	Orden de 24 de enero de 1978, del Mº de Industria y Energía
B.O.E. 112; 10.05.79	MODIFICACION MI-IF 007 y 014.
B.O.E. 251; 18.10.80	MODIFICACION MI-IF 013 y 014.
B.O.E. 291; 05.12.87	MODIFICACION MI-IF 004
B.O.E. 276; 17.11.92	MODIFICACION MI-IF 005
B.O.E. 288; 02.12.94	MODIFICACIÓN MI-IF 002, 004, 009 y 010.
B.O.E. 114; 10.05.96	MODIFICACION MI-IF 002, 004, 008, 009, Y 010
B.O.E. 60; 11.03.97	MODIFICACION TABLA I MI-IF 004

### **7.10. COMBUSTIBLES**

#### **7.10.1. REGLAMENTO SOBRE UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS EN CALEFACCIÓN Y OTROS USOS NO INDUSTRIALES.**

B.O.E. 159; 03.07.68	Orden de 21 de junio del Mº de Industria y Energía.
B.O.E. 176; 23.07.68	Corrección de errores
B.O.E. 253; 22.10.69	MODIFICACIÓN de los artº 7º, 9º, 11º y 17º
B.O.E. 273; 14.11.69	Corrección de errores
B.O.E. 162; 08.07.81	MODIFICACIÓN del artº 10º
B.O.E. 249; 17.10.69	Instrucciones Complementarias

#### **7.10.2. NORMAS BÁSICAS DE INSTALACIONES DE GAS EN EDIFICIOS HABITADOS.**

El Reglamento de Instalaciones de Gas deja sin aplicación a las presentes Normas Básicas en lo referente a locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales. (Dispº Derogatoria, Arte. 3º).

- B.O.E. 77; 30.03.74      Orden de 29 de marzo de 1974, de la Presidencia del Gobierno.
- B.O.E. 87; 11.04.74      Instrucciones Complementarias
- B.O.E. 101; 27.04.74      Corrección de errores.

#### **7.10.3. REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE GAS EN LOCALES DESTINADOS A USOS DOMÉSTICOS, COLECTIVOS O COMERCIALES.**

- B.O.E. 281; 24.11.93      Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre, del Mº de la Presidencia
- B.O.E. 57; 08.03.94      Corrección de errores.

#### **7.10.4. INSTRUCCIÓN SOBRE DOCUMENTACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES RECEPTORAS DE GASES COMBUSTIBLES Y LA INSTRUCCIÓN SOBRE INSTALADORES AUTORIZADOS DE GAS Y EMPRESAS INSTALADORAS.**

- B.O.E. 8; 09.01.86      Orden de 17 de diciembre de 1985, del Mº de Industria y Energía.
- B.O.E. 100; 26.04.86      Corrección de errores.

#### **7.10.5. REGLAMENTO DE REDES Y ACOMETIDAS DE COMBUSTIBLES GASEOSOS.**

- B.O.E. 292; 06.12.74      Orden de 18 de noviembre de 1974, del Mº de



Industria.

- B.O.E. 267; 08.11.83 MODIFICACIÓN puntos 5.1 y 6.1
- B.O.E. 175; 23.07.84 Corrección de errores.
- B.O.E. 175; 23.07.84 MODIFICACIÓN ITC-MIG 5 y 6.
- B.O.E. 68; 21.03.94 MODIFICACIÓN Apdo. 3.2.1 de la ITC-MIG-5.1.

#### **7.10.6. REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN.**

- B.O.E. 128; 29.05.79 Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, del Mº de Industria y Energía.
- B.O.E. 154; 28.06.79 Corrección de errores.
- B.O.E. 61; 12.03.82 MODIFICACIÓN de los artcº. 6º y 7º.

#### **7.10.7. NORMAS A QUE DEBEN SUPEDITARSE LAS INSTALACIONES (DE G.L.P.) CON DEPÓSITOS MÓVILES DE CAPACIDAD SUPERIOR A 15 KILOGRAMOS.**

- B.O.E. 293; 07.12.90 Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

### **7.11. CUBIERTAS**

- B.O.E. 293; 07.12.90 Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo

### **7.12. ELECTRICIDAD**

#### **7.12.1. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN.**

- B.O.E. 242; 09.10.73 Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, del Mº de Industria.
- B.O.E. 109; 07.05.74 Regulación del apartado 4.5 de la MI.BT.041.

B.O.E. 297; 12.12.85 Adición de un nuevo párrafo al artículo 2 del REBT.

## **7.12.2. APROBACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS**

### **MI.BT. DEL REBT.**

B.O.E. 310; 27.12.73

B.O.E. 311; 28.12.73

B.O.E. 312; 29.12.73

B.O.E. 313; 31.12.73 Orden de 31 de octubre de 1973, del Mº de Industria.

B.O.E. 90; 15.04.74 Aplicación de las Instrucciones Complementarias

B.O.E. 22; 26.01.78 MODIFICACIÓN parcial y ampliación de MI.BT.004,007 y 017.

B.O.E. 257; 27.10.78 Corrección de errores.

B.O.E. 174; 22.07.83 MODIFICACIÓN de MI.BT. 008 y 044.

B.O.E. 11; 13.01.78 MODIFICACIÓN de MI.BT.025.

B.O.E. 265; 6.11.78 Corrección de errores.

B.O.E. 174; 22.07.83 MODIFICACIÓN de MI.BT. 008 y 044.

B.O.E. 11; 13.01.78 MODIFICACIÓN de MI.BT.025.

B.O.E. 265; 6.11.78 Corrección de errores.

B.O.E. 193; 13.08.81 MODIFICACIÓN del apartado 7.1.2 de MI.BT.025.

B.O.E. 133; 4.06.84 MODIFICACIÓN de MI.BT. 025 y MI.BT. 044.

B.O.E. 22; 26.01.88 MODIFICACIÓN de MI.BT.026 del REBT

B.O.E. 194; 13.08.80 MODIFICACIÓN de MI.BT.040.

B.O.E. 250; 17.10.80 MODIFICACIÓN de MI.BT.044.

B.O.E. 140; 12.06.82 MODIFICACIÓN.

B.O.E. 35; 09.02.90 Adaptación de la Instrucción Complementaria MI-BT-026

B.O.E. 186; 04.08.92 MODIFICACIÓN.

### **7.12.3. REGLAMENTO SOBRE ACOMETIDAS ELECTRICAS Y REGLAMENTO CORRESPONDIENTE**

B.O.E. ; 12.11.82      Real Decreto 2949/1982 del Mº de Industria y  
Energía

B.O.E. ; 04.12.82

B.O.E. ; 29.12.82

B.O.E. ; 21.02.83

B.O.E. ; 14.02.85

### **7.12.4. NORMAS DE VENTILACIÓN Y ACCESO A CIERTOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

B.O.E. 152; 26.06.84      Resolución de 19 de junio de 1984, de Dirección  
General de Energía

## **7.13. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**

### **7.13.1. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).**

B.O.E. 11; 13.01.98      Real Decreto 2661/98, de 11 de Diciembre del Mº  
de Fomento.

### **7.13.1. INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y EJECUCIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA ARMADO EH-91. (1)**

B.O.E. 158; 03.07.91      Real Decreto 1039/1991, de 28 de junio, del Mº de  
Obras Públicas y Transportes.

(1) Derogado por la EHE; de posible aplicación solo a proyectos visados o en fase de redacción antes del 1 de julio de 1.999

### **7.13.2. INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN PRETENSADO EP-93. (2)**

B.O.E. 152; 26.06.93 Real Decreto 805/1993, de 28 de mayo, del Mº de Obras Públicas y Transportes

B.O.E. 152; Anejo Corrección de errores.

(2) Derogado por la EHE; de posible aplicación solo a proyectos visados o en fase de redacción antes del 1 de julio de 1.999

### **7.13.3. INSTRUCCIONES PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO EF-96**

B.O.E. 19; 22.01.97 Real Decreto 2608/1996, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E. 74; 27.03.97 Corrección de errores.

### **7.13.4. FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS**

B.O.E. 190; 08.08.80 Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, de la Presidencia del Gobierno.

B.O.E. 301; 16.12.89 Modificación de los modelos de fichas técnicas.

#### **7.13.5. ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS PARA MALLA ELECTROSOLDADAS Y VIGUETAS SEMIRESISTENTESE HORMIGÓN ARMADO PARA LA CONSTRUCCIÓN.**

B.O.E. 51; 28.02.86      Real Decreto 2702/1985, de 18 de diciembre, del Mº de Industria y Energía.

### **7.14. MEDIO AMBIENTE**

#### **7.14.1. REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS**

Las Transferencias de Competencias de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía afecta a los artículos 4º, 7º a 10º, 15º, 20º, 31º a 39º, 43º a 45º del presente Reglamento. (anexo V).

B.O.E. 292; 07.12.61      Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, de la Presidencia del Gobierno.

B.O.E. 57; 07.03.62      Corrección de erratas.

#### **7.14.2. INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS.**

B.O.E. 79; 02.04.63      Orden de 15 de marzo de 1963, del Mº de la Gobernación.

#### **7.14.3. PLAN NACIONAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 2001-2006.**

B.O.E. ;166,14.07.2001      Resolución del 14 de junio de la Secretaría de Medio Ambiente

## **7.15. 16 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

### **7.15.1. NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-CPI/96 CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS.**

B.O.E. 261;29.10.96      Real Decreto 2177/96, de 4 de octubre, del Mº de Fomento.

### **7.15.2. REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

B.O.E. 298; 14.12.93      Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, del Mº de Industria y Energía

B.O.E. 109; 07.05.94      Corrección de errores.

### **7.15.3. REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES**

B.O.E. 181; 30.07.01      Real Decreto 786/2001, de 6 de julio, del Ministerio de Fomento.

## **7.16. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

### **7.16.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.**

B.O.E. 256, 25.10.97      Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Mº de la Presidencia.

### **7.16.2. REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN**

- B.O.E. 167; 15.06.52    Orden de 20 de mayo de 1952, del Mº del Trabajo  
B.O.E. 356; 22.12.53    MODIFICACIÓN.  
B.O.E. 235; 01.10.66    MODIFICACIÓN.

### **7.16.3. ANDAMIOS. CAPITULO VII DEL REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE DE 1940**

- B.O.E. 34; 03.02.40    Orden de 31 de enero de 1940, del Ministerio de Trabajo, artículos 66 a 74.

### **7.16.4. CAPITULO I, ARTÍCULOS 183º-291º DEL CAPITULO XVI Y ANEXOS I Y II DE LA ORDENANZA DEL TRABAJO PARALAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO Y CERAMICA.**

- B.O.E. 213; 05.09.70  
B.O.E. 216; 09.09.70    Orden de 28 de agosto de 1970, del Mº de Trabajo, art. 1º a 4º, 183º a 291º y Anexos I y II.  
B.O.E. 249; 17.10.70    Corrección de errores.

### **7.16.5. ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.**

Ver disposiciones derogatorias y transitorias de: Ley 31/1995, Real Decreto 485/1997, Real Decreto 486/1997, Real Decreto 664/1997, Real Decreto 665/1997, Real Decreto 773/1997 y Real Decreto 1215/1997.

- B.O.E. 64; 16.03.71  
B.O.E. 65; 17.03.71

- B.O.E. 82; 06.04.71 Corrección de errores  
B.O.E. 263; 02.11.89 MODIFICACION

#### **7.16.6. MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS CORRESPONDIENTE A LAS OBRAS EN QUE SEA OBLIGATORIO EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y ACCESIBILIDAD**

- B.O.E. 245; 13.10.86 Orden de 20 de septiembre de 1986, del Ministerio de Trabajo.  
B.O.E. 261; 31.10.86 Corrección de errores

#### **7.16.7. NUEVOS MODELOS PARA LA NOTIFICACION DE ACCIDENTES DE TRABAJO E INSTRUCCIONES PARA SUCUMPLIMIENTO Y TRAMITACIÓN**

- B.O.E. 311;29.12.87 Orden de 16 de diciembre de 1987, del Mº de Trabajo y Seguridad Social.

#### **7.16.8. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS FIJAS EN VIAS FUERA DE POBLADO**

- B.O.E. 224; 18.09.87 Orden de 31 de agosto de 1987, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

#### **7.16.9. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

- B.O.E. 269;10.11.95 Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.



**7.16.10. REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

B.O.E. 27; 31.01.97 Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E. 159; 04.07.97 Orden de 27 de junio de 1997, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.

**7.16.11. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

B.O.E. 97; 23.04.97 Real Decreto 485; 1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.

**7.16.12. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.**

B.O.E. 97; 23.04.97 Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.

**7.16.13. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUEENTRAÑE RIESGO, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES PARA LOS TRABAJADORES.**

B.O.E. 97;23.04.97 Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.

**7.16.14. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS  
AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE  
VISUALIZACIÓN**

B.O.E. 97;23.04.97      Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.

**7.16.15. PROTECCION DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS  
RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTE CANCERÍGENOS  
DURANTE EL TRABAJO**

B.O.E. 124;24.05.97      Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo del Mº de la Presidencia.

**7.16.16. PROTECCION DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS  
RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTE BIOLÓGICOS  
DURANTE EL TRABAJO**

B.O.E. 124; 24.05.97      Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, del Mº de la Presidencia

**7.16.17. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS  
A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE  
PROTECCION INDIVIDUAL.**

B.O.E. 124; 24.05.97      Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, del Mº de la Presidencia

B.O.E. 124; 24.05.97      Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, del Mº de la Presidencia

#### **7.16.18. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LO EQUIPOS DE TRABAJO.**

B.O.E. 188; 07.08.97 Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Mº de la Presidencia

#### **7.16.19. PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA RIESGOS RELACIONADOS CON LOS AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO**

B.O.E. 104; 1.05.2001 Real Decreto 374/2001 de 6 de abril del Mº de la Presidencia.

#### **7.16.20. PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO**

B.O.E. 148;21.06.2001 Real Decreto 374/2001 de 6 de abril del Mº de la Presidencia.

### **7.17. TELECOMUNICACIONES**

#### **7.17.1. INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN LOS EDIFICIOS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACION**

B.O.E. 51; 28.02.98 R.D. Ley 1/1998, de 27 de febrero, Ministerio de Fomento. Deroga la ley 49/1966 23julio sobre antenas colectivas, y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a este R.D.L.

### **7.17.2. REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACION EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS Y LAS ACTIVIDADES DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS.**

B.O.E. 58; 09.03.99      R.D. 278/1999, de 22 de febrero, del Ministerio de Fomento

### **7.17.3. DESARROLLO DEL REGLAMENTO DE I.C.T.**

B.O.E. 268; 09.11.99      Orden de 26 de octubre.  
B.O.E. 34; 09.02.00      Resolución de 12 de enero, por el que se hace pública la Instrucción de 12/1/00 de la Secretaría Gral de Comunicación, sobre personal facultativo competente en I.C.T..

### **7.17.4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PUNTO DE TERMINACIÓN DE RED DE LA RED TELEFÓNICA CONMUTADA Y LOS REQUISITOS MÍNIMOS DE CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES PRIVADAS DE ABONADO**

B.O.E. 305; 22.12.94      Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre, del Mº de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

## **7.18. VIDRIOS**

### **7.18.1. CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL VIDRIO CRISTAL.**

B.O.E. 01.03.88      Real Decreto 168/1988, de 26 de febrero, de Ministerio de Relaciones con las Cortes.

## 7.19. YESOS

### 7.19.1. PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE YESOS Y ESCAYOLAS EN LAS OBRAS DECONSTRUCCIÓN RY-85.

B.O.E. 138; 10.06.85    Orden de 31 de mayo de 1985, de la Presidencia del Gobierno.

### 7.19.2. YESOS Y ESCAYOLAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PREFABRICADOS DE

B.O.E. 156; 01.07.86    Real Decreto 1312/1986, de 25 de abril, del Mº de Industria y Energía.

B.O.E. 240; 07.10.86    Corrección de errores.

## 8. ANEXO CIVIL Y URBANIZACIONES

## 8.1. CORRECCIÓN DE ERRORES.

### **Art.1. Despeje y desbroce del terreno.**

La presente unidad comprende las operaciones necesarias para eliminar de la zona de ocupación de las obras, los escombros, basura, maleza, broza, y en general cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras.

Asimismo, se considera incluida en esta partida la tala de árboles, extracción de tocón y retirada de productos a vertedero.

### **Art.2. Material resultante.**

El material resultante de las operaciones anteriores será transportado a vertedero, o en cualquier caso alejado de las zonas de afección de las obras.

### **Art.3. Medición y abono.**

Se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados. Se incluyen en esta partida las posibles demoliciones a realizar y no contempladas en el proyecto como unidades aparte.

## 8.2. EXTRACCIÓN DE TOCONES

### Art.1. Extracción de tocones.

Comprende esta unidad la extracción de tocones de árboles de diámetro superior a 10 cm., y relleno del hueco con zahorra natural compactada, hasta una densidad del 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal

### Art.2. Medición y abono.

Esta unidad no será objeto de abono aparte por considerarse incluida en el "Despeje y desbroce del terreno".

## 8.3. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

### Art.1. Definición.

Es la excavación necesaria para definir la explanada de asiento de la red viaria. Únicamente se definen los siguientes tres tipos de excavación en explanación o préstamos:

- Excavación de tierra vegetal en explanación, la cual incluirá su acopio eventual intermedio y su posterior empleo en rellenos en mediana y bermas de seguridad.
- Excavación en explanación (excepto en tierra vegetal).
- Excavación en préstamos para coronación de terraplenes o para relleno.



## **Art.2. Clasificación de las excavaciones.**

La excavación de la explanación o préstamos se entenderá, en todos los casos, como no clasificada ni por el método de arranque y carga, ni por la distancia de transporte, ni por el destino que se dé al material extraído.

## **Art.3. Ejecución.**

La ejecución de las obras se realizará de acuerdo con lo especificado en el Pliego General.

### **3.1. Tierra vegetal**

Se excavará aparte la capa de tierra vegetal existente en las zonas de desmonte y en las de cimientto de rellenos según se indique en los planos.

La tierra vegetal extraída que no se utilice inmediatamente será acopiada en emplazamientos adecuados y en ningún caso en depresiones del terreno. Los acopios se ejecutarán utilizando maquinaria que no compacte el material, que a su vez deberá encontrarse lo más seco posible. La altura máxima de los acopios será de cinco metros cuando su duración no exceda de un período vegetativo y de tres metros en caso contrario.

### 3.2. Empleo de los productos de la excavación

Los materiales procedentes de la excavación que sean aptos para rellenos u otros usos se transportarán hasta el lugar de empleo, o a acopios intermedios autorizados por el Director de la obra, caso de no ser utilizables en el momento de la excavación. Los materiales sobrantes y no aptos se transportarán a vertedero

### 3.3. Medición y abono

La excavación de la explanación, incluida la tierra vegetal, se abonará por metros cúbicos, deducidos por diferencia entre los perfiles del terreno después de efectuado el desbroce y los resultantes de las secciones definidas en los planos. No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones que no sean expresamente autorizados por el Director de la Obra, ni los rellenos que fueran precisos para reponer aquellas en el caso de que la profundidad de la excavación hubiera sido mayor de la autorizada.

El abono de la excavación en préstamos se considerará incluido en el de la unidad de la que pasen a formar parte los materiales extraídos, no considerándose objeto de abono aparte.

### 3.4. Refino de taludes y rasanteo de la explanación

Se considera incluido en la presente unidad el refino y terminación de los taludes resultantes de la excavación, así como el rasanteo, compactación y terminación de la explanación resultante, que en ningún caso serán objeto de abono aparte.

## 8.4. TERRAPLENES

### Art.1. Definición.

Relleno situado entre la explanada y el terreno natural una vez excavada la tierra vegetal. En el terraplén se distinguirán las siguientes zonas:

- Coronación: la superior, de 50 cm. de espesor.
- Cimiento: la inferior, que ocupa el volumen excavado en tierra vegetal.
- Núcleo: la situada entre las dos anteriores.

### Art.2. Materiales.

Para la coronación de los terraplenes se deberá emplear un suelo seleccionado o adecuado cuyo índice CBR, según la norma NLT-111/58, no sea inferior a diez. Para el cimiento y núcleo de terraplenes se podrá emplear un suelo seleccionado, adecuado o tolerable.

### **Art.3. Ejecución de las obras.**

Para la compactación se satisfarán las prescripciones siguientes:

- El cimientó y el núcleo del terraplén se compactará al 95% de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma NLT-107/72.
- La coronación se compactará al 100% de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma NLT-107/72.

### **Art.4. Medición y abono.**

La coronación, el núcleo y el cimientó de los terraplenes se abonarán a precio único por metros cúbicos medidos por diferencia entre las secciones del terreno, una vez excavada la tierra vegetal y las secciones previstas en los planos. Su abono incluirá el del material, sea cual fuere su procedencia (excavación o préstamo).

## **8.5. EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS**

Esta unidad incluye la excavación en zanjas o pozos en cualquier tipo de terreno, y cualquier medio empleado en su ejecución (manual o mecánico).

**Art.1. Clasificación de la excavación.**

La excavación en zanjas, pozos y cimientos para las redes de saneamiento, abastecimiento, electricidad y alumbrado, así como las obras de cruce de calzada será "no clasificada".

**Art.2. Ejecución de las obras.**

No se procederá al relleno de zanjas, pozos o cimientos sin previa autorización del Director de las obras.

Si a la vista del terreno resultase la necesidad de variar el sistema de cimiento previsto, el Director de las obras dará al Contratista las instrucciones oportunas para la continuación de las obras.

El perfilado para emplazamiento de cimientos se ejecutará con toda exactitud, admitiéndose suplementar los excesos de excavación con hormigón en masa H-15, el cualno será de abono.

### **Art.3. Medición y abono.**

La excavación en zanjas, pozos o cimientos se abonará por metros cúbicos medidos por diferencia entre las secciones del terreno antes de comenzar los trabajos y las resultantes previstas en los planos. No se abonarán los excesos de excavación sobredichas secciones que no sean expresamente autorizadas por el Director de la Obra, ni los rellenos que fueran precisos para reponer aquéllas en el caso de que la profundidad de excavación hubiera sido mayor de la autorizada.

El abono incluirá el de los agotamientos, desagües provisionales, andamiajes, apuntalamientos, entibaciones, etc., que pudieran resultar necesarios.

No será objeto de abono por separado las excavaciones en zanjas, pozos o cimientos incluidos en otras unidades de obra tales como: drenes subterráneos, cimiento de báculos, cimientos de señales de tráfico, pozos de saneamiento, y arquetas de redes de abastecimiento, saneamiento, eléctricas...

## 8.6. RELLENOS LOCALIZADOS

### **Art.1. Rellenos localizados.**

Incluye la presente unidad el material de relleno, transporte al tajo, relleno y compactación. Se distinguen dos tipos de relleno:

- Relleno localizado con material seleccionado.
- Relleno localizado con material procedente de la excavación.

### **Art.2. Ejecución.**

La ejecución de las obras se realizará de acuerdo con lo especificado en el pliego general.

### **Art.3. Medición y abono.**

La partida se abonará por metros cúbicos realmente ejecutados, medidos sobre perfil.

## 8.7. ZAHORRAS ARTIFICIALES

### **Art.1. Definición.**

Se define como zahorra artificial el material formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Se empleará la zahorra artificial como base del firme situada sobre la capa de zahorra natural en toda la red viaria.

Se admitirá el empleo de zahorra artificial en lugar de la natural, pero el contratista no tendrá derecho a una mejora de precio por este concepto.

#### **Art.2. Materiales.**

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz UNE- 5 mm. deberá contener una proporción de elementos triturados que presenten no menos de dos caras de fractura, no inferior al 50%, en masa.

#### **Art.3. Granulometría.**

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los huecos reseñados en el pliego general.

El cernido por el tamiz UNE -80 m. será menor que los 2/3 del cernido por el tamiz UNE 400 m.



**Art.4. Forma.**

El índice de lajas, según la norma NLT-354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco.

**Art.5. Dureza.**

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco. El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

**Art.6. Limpieza.**

Los Materiales estarán exentos de terrones de arcilla, material vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la norma NLT-172/86, no deberá ser inferior a dos.

El equivalente de arena, según la norma NLT-113/72 será mayor de treinta.

**Art.7. Plasticidad.**

El material será "no plástico", según las normas NLT-105/72 y NLT 106/72.

## **Art.8. Ejecución de las obras.**

### **8.1. Preparación de la superficie de asiento**

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya que asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del correspondiente artículo del pliego.

### **8.2. Preparación del material**

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ".

### 8.3. Extensión de la tongada

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

### 8.4. Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar la óptima en más de un punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 9.7.9.1. del presente pliego.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios

adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra natural en el resto de la tongada.

### **8.5. Tramo de prueba**

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquellas.

La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial.

El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte íntegramente de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras definirá:

- Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el constructor.
- En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad de compactación.
- En el segundo, el constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

Asimismo, durante la realización del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidos en el presente pliego y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radioactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

## **Art.9. Especificaciones de la unidad terminada.**

### **9.1. Densidad**

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior al 97% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma NLT-108/72.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquella.

Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referenciala correspondiente a dicho estudio.

### **9.2. Carga con placa**

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2, determinado según la norma NLT-357/86, no serán inferiores a 40 MPa.

### **9.3. Tolerancias geométricas de la superficie acabada**

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de 20mm.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los planos.

Será optativa del Director de las obras la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros, estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de 15 cm., se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

**Art.10. Limitaciones de la ejecución.**

Las zavorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

**Art.11. Medición y abono.**

La zavorra artificial se abonará por metro cúbico ejecutado medido sobre perfil de la sección tipo de cada uno de los viales.

**Art.12. Control de calidad.****12.1. Control de procedencia**

Antes de inicio de la producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro muestras, añadiéndose una más por cada diez mil metros cúbicos, o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos.



Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Humedad natural, según la norma NLT-102/72.
- Granulometría por tamizado, según la norma NLT-104/72.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las normas NLT-105/72 y

NLT-106/72.

- Proctor modificado, según la norma NLT-108/72.
- Equivalente de arena, según la norma NLT-113/72.
- Índice de lajas, según la norma NLT-354/74.
- CBR, según la norma NLT-149/72.
- Coeficiente de limpieza, según la norma NLT-172/86.

Además, sobre una de las muestras se determinará el peso específico de gruesos y finos, según las normas NLT-153/76 y NLT-154/76.

## 12.2. Control de producción

Se realizarán los siguientes ensayos.

Por cada mil metros cúbicos de material producido, o cada día si se emplea menos material:

- Proctor modificado, según la norma NLT-108/72.
- Equivalente de arena, según la norma NLT-113/72.
- Granulometría por tamizado, según la norma NLT-104/72.

Por cada cinco mil metros cúbicos de material producido, o una vez a la semana si se emplea menos material:

- Índice de lajas, según la norma NLT-354/74.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las normas NLT-105/72 y

NLT-106/72.

- Coeficiente de limpieza, según la norma NLT-172/86.

Por cada quince mil metros cúbicos de material producido, o una vez al mes si se emplea menos material:

- Desgaste Los Ángeles, según la norma NLT-149/72.

### 12.3. Control de ejecución

Se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros de calzada, o alternativamente en tres mil metros cuadrados de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuera menor.

Las muestras se tomarán, y los ensayos "in situ" se realizarán, en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente.

#### 12.4. Compactación

Sobre una muestra de efectivo seis unidades se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la norma NLT-102/72.
- Densidad "in situ", según la norma NLT-109/72.

#### 12.5. Carga con placa

Sobre una muestra de efectivo una unidad se realizará un ensayo de carga con placa, según la norma NLT-357/86.

#### 12.6. Materiales

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el apartado 3.7.12.4. del presente artículo, se realizarán ensayos de:

- Granulometría por tamizado, según la norma NLT-104/72.
- Proctor modificado, según la norma NLT-108/72.

#### 12.7. Criterios de aceptación o rechazo del lote

Las densidades medias obtenidas en la tongada compacta no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado 3.7.9.1 del presente artículo; no

más de dos individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por si solos base de aceptación o rechazo.

Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radioactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las normas NLT-102/72 y NLT-109/72.

Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no deberán ser inferiores a los especificados en el artículo 3.7.9.2. del presente pliego.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzarlas densidades y módulos especificados.

Se recomienda llevar a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa; así como proceder, cuando corresponda por frecuencia de control, a tomar muestras en dicha zona paraganulometría y Proctor modificado.

## **8.8. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE**

### **Art.1. Definición.**

Se definen diferentes tipos de mezclas bituminosas en caliente en la pavimentación de la red viaria según el tipo de capa de rodadura

### **Art.2. Materiales.**

#### **2.1. Ligantes bituminosos**

Se empleará betún asfáltico del tipo B60/70.

#### **2.2. Áridos**

El noventa por ciento al menos del árido grueso silíceo o porfídico empleado en la capa de rodadura tendrá un desgaste medio en ensayo de Los Ángeles inferior a veintidós y el coeficiente del ensayo de pulido acelerado será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas. El quince por ciento restante deberá tener un desgaste según Los Ángeles inferior a veinticinco , el mismo

coeficiente de pulido y buen comportamiento frente a los ciclos de hielo y deshielo así como a los sulfatos.

El equivalente de arena de la mezcla áridos-filler deberá ser superior a setenta.

El índice de lajas deberá ser inferior a treinta.

El filler será de aportación en su totalidad en las capas de rodadura: la relación filler/betún para la capa de rodadura será de 1,3.

### **2.3. Tipo y composición de la mezcla**

Las mezclas bituminosas para las capas de rodadura e intermedia se ajustarán a los criterios del método Marshall.

## **Art.3. Ejecución de las obras.**

### **3.1. Preparación de la superficie existente**

Antes de extenderse se eliminarán todas las exudaciones de betún mediante soplete con chorro de aire a presión.

### 3.2. Compactación de la mezcla

La mezcla bituminosa drenante se compactará con apisonadoras estáticas, y no deben transcurrir más de tres horas desde su fabricación en central hasta su extensión.

La compactación de la capa se realizará hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall según la norma NLT-159/75.

### Art.4. Medición y abono.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonarán, según su tipo, por las toneladas realmente fabricadas y puestas en obra, obtenidas de la superficie construida, del espesor medio de la capa y de la densidad media de la mezcla.

La densidad media se deducirá mediante probetas tomadas en la propia obra, en aquellas zonas que estime conveniente el Director de la obra.

El ligante y el "filler de aportación" no se consideran incluidos en el precio de la mezcla. La preparación de la superficie existente no será objeto de abono independiente.

## 8.9. RIEGO DE IMPRIMACIÓN

### **Art.1. Riego de imprimación.**

Los riegos de imprimación se dispondrán sobre la capa de zahorras artificiales, y previamente al extendido de la capa de rodadura.

Cumplirán en cuanto se refiere a materiales, dosificación, ejecución de las obras, equipos necesarios y limitaciones de la ejecución, los prescritos en el presente pliego.

### **Art.2. Ligante.**

El ligante a emplear será una emulsión catiónica de rotura lenta tipo ECL-1, con una dosificación media de 1,50 Kg/m<sup>2</sup>.

### **Art.3. Extensión de árido.**

Si fuese necesaria la extensión de un árido de cobertura por insuficiente absorción de la emulsión o por otra causa determinada por la Dirección de la obra, el tipo de árido a emplear será arena natural, arenas procedentes de machaqueo o mezcla de ambos materiales, exentos de polvo, suciedad, arcilla y materias extrañas. La totalidad del material pasará por el tamiz UNE. La dotación aproximada será de ochenta y uno.



Si la extensión del árido de cobertura sobre el riego fuese debida a la necesidad de permitir el tráfico rodado sobre la carretera, previamente a la extensión del aglomerándose procederá a un riego de adherencia con la dosificación indicada por el Director de la obra.

#### **Art.4. Preparación de la superficie.**

La preparación de la superficie existente se considera incluida en la presente unidad y no se abonará cantidad alguna en concepto de corrección de la misma, reparaciones o limpieza.

#### **Art.5. Medición y abono.**

La medición y abono se efectuará por toneladas de emulsión realmente empleada, considerándose incluido en el precio de la misma el árido de cobertura necesario.

### **8.10. ACERAS**

#### **Art.1. Definición.**

Estarán compuestas por una capa de hormigón tipo HA-15 de diez centímetros de espesor apoyado sobre el relleno necesario y terminado mediante un pavimento formado por losas calizas.

**Art.2. Medición y abono.**

Se abonará por metros cuadrados ejecutados, medidas sobre los planos.

El abono incluye todas las operaciones y materiales necesarios para la completa ejecución de la unidad, incluida la formación de barbacanas.

**8.11. BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN****Art.1. Bordillos prefabricados de hormigón.**

El tipo de bordillo a utilizar será prefabricado de hormigón de dimensiones y sección según planos.

Se considera incluida en la presente unidad la cimentación del bordillo sobre solera de hormigón HM-12,5 de diez centímetros de espesor y con las dimensiones indicadas en los planos.

La disposición de bordillos se efectuará en la delimitación de aceras con la calzada.

**Art.2. Ejecución.**

La ejecución de las obras se efectuará según las indicaciones del presente pliego, la descripción de los correspondientes planos de detalle y las indicaciones del Director de las obras.

**Art.3. Medición y abono.**

Se medirá por metros lineales realmente colocados medidos sobre el terreno y abonados al correspondiente precio, y considerándose incluido en el precio todas las operaciones y materiales necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

**8.12. HORMIGONES****Art.1. Prescripciones generales.**

Será de aplicación las instrucciones EHE-99 para elementos de hormigón en masa o armado.

**Art.2. Materiales.****2.1. Cemento**

En todos los hormigones se hará uso de cemento PA-350, aunque el Director de las obras podrá exigir la utilización de cementos resistentes al yeso,

si las condiciones del terreno así lo justificasen, sin que por ello haya lugar a un aumento del precio contractual del hormigón.

## **2.2. Áridos**

El tamaño máximo del árido será de veinticinco milímetros para hormigones de elementos de poco espesor y de cincuenta milímetros en los elementos de espesor superior a treinta centímetros, salvo que estudios en laboratorio aconsejen otros límites, o las prescripciones contempladas en la EHE-99.

## **Art.3. Tipos de hormigón.**

Los tipos de hormigón empleado y el control que debe establecerse se recogen en los planos para cada uno de los elementos constructivos correspondientes.

## **Art.4. Estudio de la mezcla.**

Para comprobar que la dosificación propuesta proporciona hormigones que satisfacen las condiciones exigidas se fabricarán seis amasados diferentes de dicha dosificación, moldeándose un mínimo de seis probetas tipo por cada una de las seis amasadas.

Con objeto de conocer la curva de endurecimiento, se romperá una probeta de las de cada amasada a los siete días, otra a los catorce y las otras cuatro a los veintiocho. De los resultados de ésta última se deducirá la resistencia característica, que deberá ser superior a la exigida.

Una vez hecho el ensayo y elegida la dosificación, no podrá alterarse durante la obra más que con autorización del Director de la obra.

#### **Art.5. Fabricación.**

Con relación a las dosificaciones establecidas se admitirán solamente tolerancias del tres por ciento en el cemento, del ocho por ciento en la proporción de los diferentes tamaños de áridos y del tres por ciento en las concentraciones (relación cemento/agua).

En el hormigón HM-12,5 podrá autorizarse por el Director de la obra la dosificación volumétrica de los áridos. La dosificación del cemento se hará siempre por peso.

El periodo de amasado a la velocidad de régimen será en todo caso superior a un minuto, e inferior a tres, siempre que no se empleen hormigoneras de más de un metrocúbico. En caso de emplearse hormigoneras

de mayor capacidad, la duración del amasado se prolongará hasta obtener la necesaria homogeneidad, de acuerdo con los ensayos que se realicen al efecto.

No se mezclarán masas frescas conglomeradas con tipos distintos de cemento. Antes de comenzar la fabricación de una mezcla con un nuevo tipo de conglomerante, deberán limpiarse las hormigoneras.

#### **Art.6. Vertido.**

El intervalo habitual como norma entre la fabricación y su puesta en obra, se rebajará en caso de emplearse masas de consistencia seca, cemento de alta resistencia inicial o en ambientes calurosos. Tampoco se utilizarán masas que hayan acusado anomalías del fraguado o defectos de mixibilidad de la pasta.

Los dispositivos y procesos de transporte y vertido del hormigón evitarán la segregación y la desecación de la mezcla, evitando, para ello, las vibraciones, sacudidas repetidas y caídas libres de más de un metro.

#### **Art.7. Compactación.**

Solo se admitirá la consolidación por apisonado en el HM-12,5.

La consolidación del hormigón se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo.

En el hormigonado de piezas, de fuerte cuantía de armaduras, se ayudará la consolidación mediante un picado normal al frente o talud de la masa.

Se autoriza el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes encofrados, en piezas de escuadrías menores de medio metro, siempre que se distribuyan los aparatos de forma que su efecto se extienda a toda la masa.

El hormigón se verterá gradualmente, no volcando nuevos volúmenes de mezcla hasta que se hayan consolidado las últimas masas vertidas.

#### **Art.8. Juntas.**

Las juntas de hormigonado se alejarán de las zonas donde las armaduras están sometidas a fuertes fracciones.

Las superficies se mantendrán húmedas durante tres, siete o quince días como mínimo, según que el conglomerante empleado sea de alta resistencia inicial, Portland de los tipos normales o cementos de endurecimiento más lento que los anteriores, respectivamente.

Estos plazos mínimos de curado deberán ser aumentados en un cincuenta por ciento en tiempo seco o caluroso, cuando se trate de piezas de poco espesor y cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos.

#### **Art.9. Medición y abono.**

El hormigón se abonará por metros cúbicos realmente colocados en obra, según su tipo, medidos sobre los planos. No serán objeto de medición y abono independiente el hormigón constitutivo de otras unidades de obra para las que exista una presión global de ejecución.

### **8.13. ENCOFRADOS**

#### **Art.1. Encofrados.**

Se prevé la ejecución de las unidades de obra que se relacionan a continuación:

- Encofrado plano en paramentos no vistos.
- Encofrado plano en paramentos vistos.

Todos ellos se ajustarán a las prescripciones del presente pliego.



**Art.2. Encofrados de paramentos.**

Los encofrados de paramentos vistos serán de madera. En los paramentos no vistos podrán emplearse elementos metálicos. Los paramentos han de recibir el tratamiento como vistos en cuantas partes queden al aire y en la franja de veinte centímetros inmediatamente por debajo de la línea de las tierras.

**Art.3. Medición y abono.**

Los encofrados se medirán por metros cuadrados de superficie de hormigón medidos en los planos. A tal efecto, los hormigones en elementos horizontales se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales.

No serán objeto de medición y abono independientes los encofrados incluidos como elementos integrantes de unidades de obra para las que exista un precio global de ejecución.

**8.14. ARQUETAS****Art.1. Definición de los distintos tipos de arquetas.**

- Arquetas para la ubicación de mecanismos de la red de abastecimiento.

- Arquetas de acometida para la red de saneamiento.

Cada una de las arquetas definidas se ejecutará de acuerdo con las especificaciones contenidas en los correspondientes planos de detalle.

#### **Art.2. Medición y abono.**

La medición de las mismas se efectuará por unidad realmente ejecutada y abonada al correspondiente precio, sin que sea objeto de abono aparte la medición desglosada de ninguna de las unidades intervinientes en su construcción.

### **8.15. FÁBRICAS DE LADRILLO**

#### **Art.1. Ladrillos.**

Antes de su colocación en obra, los ladrillos empleados deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de humedad para evitar el deslavamiento del mortero de agarre. El asiento del ladrillo se ejecutará por hileras horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano vertical las juntas de las hileras consecutivas.

**Art.2. Morteros.**

Las características de los morteros cumplirán las prescripciones del presente pliego, siendo la dosificación de los mismos fijada por el Director de la obra.

**Art.3. Agua.**

El agua a emplear en la ejecución de los morteros será dulce y exenta de materiales disueltos o en suspensión que pudieran afectar a las características de los morteros.

**Art.4. La ejecución se atenderá a lo indicado en el presente pliego.****Art.5. Medición y abono.**

Las fábricas de ladrillo se medirán y abonarán por metro cuadrado realmente ejecutado. No se considerarán de abono aparte las fábricas incluidas como integrantes de otra unidad de la obra de la que se establece un precio global de ejecución.

## 8.16. POZOS DE REGISTRO O RESALTO

### **Art.1. Pozos de registro.**

La forma, dimensiones y tipología de los pozos se definen en los correspondientes planos de saneamiento, en los que se incluyen especificaciones de cada uno de los elementos integrantes de los mismos.

Se prevé la ejecución de pozos mixtos constituidos por una solera de hormigón y cerramiento de fábrica de ladrillo hasta la generatriz superior del colector; sobre esta fábrica se dispondrán anillos de hormigón prefabricado de las características y dimensiones indicadas en los planos.

Se proyectan dos tipos de pozo de registro o resalto:

- Pozo de 100 cm. de diámetro interior, para colectores de  $D < 60$  cm.
- Pozo de 120 cm. de diámetro interior, para colectores de  $D 80$  y  $D 100$  cm.

### **Art.2. Medición y abono.**

La medición y abono se ejecutará por el desglose de los elementos constituyentes del mismo, debiendo tenerse en cuenta, que estos precios pueden englobar varias unidades de obra que en ningún caso serán objeto de abono aparte.

## 8.17. SUMIDEROS

### **Art.1. Sumideros.**

Las condiciones de ejecución serán las descritas en el presente pliego.

Las características de los sumideros se reflejan en los planos de detalle desaneamiento.

### **Art.2. Medición y abono.**

La medición se realizará por unidad de sumidero realmente ejecutada y abonada al precio correspondiente, sin que las diferentes partidas intervinientes en su ejecución sean objeto de medición y abono aparte.

## 8.18. ACOMETIDAS INDIVIDUALES

### **Art.1. Acometidas individuales.**

Las acometidas individuales se ejecutarán según lo indicado en los correspondientes planos de detalle.

Se prevén acometidas para cada uno de los servicios definidos en el proyecto.

**Art.2. Medición y abono.**

La medición y abono se efectúa por unidad realmente ejecutada, en la que se incluyen los diferentes elementos intervinientes en la misma, que en ningún caso serán objeto de abono aparte.

**8.19. TUBOS COLECTORES****Art.1. Tubos colectores.**

Los tubos colectores serán de fibrocemento serie S-3 con apoyo sobre cama de arena según las especificaciones definidas en los planos.

La sección interior de los mismos será circular, con los diámetros especificados.

**Art.2. Estanqueidad de la junta.**

La estanqueidad de la junta, al igual que la conducción, han de ser garantizadas antes de la puesta en funcionamiento de la instalación, realizando las pruebas establecidas en el pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.

### **Art.3. Medición y abono.**

La medición y abono se efectúa por metro lineal de tubo realmente colocado, incluyendo el mismo la parte proporcional de juntas y conexiones a los pozos de registro de la red.

## **8.20. TUBERÍAS DE P.V.C.**

### **Art.1. Tuberías de P.V.C.**

La tubería de presión utilizada para la red de abastecimiento será de PVC, con los diámetros y timbrajes especificados en los planos del proyecto.

Los timbrajes de estas tuberías no serán en ningún caso inferiores a 6 Atm. de PN.

### **Art.2. Características de los tubos.**

Las características de los tubos cumplirán lo prescrito en el presente pliego de condiciones para tuberías de abastecimiento de agua.

Se realizarán las pruebas de estanqueidad de acuerdo con lo especificado en la NTEIFA/1975.

### **Art.3. Medición y abono.**

Se medirá por metro lineal la tubería realmente ejecutada y se abonará al precio correspondiente, en el que se incluye la parte proporcional correspondiente a montaje, juntas, codos, té, anclajes y piezas especiales necesarias, que en ningún caso serán de abono aparte.



## 8.22. TUBERÍAS DE POLIETILENO

### **Art.1. Tuberías de Polietileno.**

Las tuberías de polietileno se utilizarán en la red de abastecimiento en las acometidas individuales y acometidas a bocas de riego.

La presión nominal de estas tuberías será como mínimo de 6 Atm.

### **Art.2. Materiales.**

El material constitutivo de las mismas cumplirá los requisitos indicados en el presente pliego de condiciones para tuberías de abastecimiento de agua.

### **Art.3. Medición y abono.**

No es objeto de medición y abono dado que se encuentra incluido en las partidas correspondientes de acometidas domiciliarias y bocas de riego.

## 8.23. VÁLVULAS PARA LAS TUBERÍAS

### **Art.1. Válvulas de compuerta.**

Los cuerpos de las válvulas serán de función dúctil de primera calidad y serán probados en fábrica a la presión de utilización.

Las válvulas estarán construidas de cómo que las piezas movibles tengan frotamiento de bronce sobre bronce, debiendo estar perfectamente mecanizadas y ajustadas.

Todo el material de fundición de las válvulas estará embetunado o pintado.

Los modelos que se propongan deberán ser sometidos a la aprobación de Director de obras.

Deberán probarse a una presión hidráulica adecuada para comprobar su estanqueidad actuando en las dos caras alternativamente y no deberá observarse ninguna anomalía.

Todos los gastos que ocasionasen estas operaciones, de prueba, serán de cuenta del contratista.

Se medirán unidades realmente instaladas y se abonará al correspondiente precio, en el que se incluye la parte proporcional correspondiente al montaje, juntas, codos, té, anclajes y piezas especiales necesarias, que en ningún caso serán objeto de abono aparte.

## 8.24. PIEZAS ESPECIALES

Todas las piezas especiales (tés, codos, conos, bridas ciegas, etc.) podrán ser de lossiguientes materiales:

- De palastro revestido con mortero de cemento interiormente, el cual se adherirá alpastro mediante una armadura o mallazo de hierro soldado al mismo.

- Exteriormente se revestirán, bien con una capa de mortero que envolverá a una armadura de sujeción o resistencia, solidaria al palastro que forma la pieza, o bien sepintarán a base de dos capas de resinas epoxi, después de haber tratado exteriormente elpalastro del núcleo con un chorro de arena. Las formas, dimensiones y espesores de estaspiezas las fijará para cada caso, el Director de las obras y el contratista se atenderá en todocaso a ello.

- De función dúctil, la cual deberá reunir las siguientes características mecánicas:

- Resistencia mínima a la tracción de cuarenta y tres Kg/mm<sup>2</sup>.
- Alargamiento mínimo a la rotura de cinco por ciento.
- Dureza Brinell Máxima de doscientos treinta.

Tanto unas piezas como las otras deberán ser probadas en fábrica a una presiónhidráulica de treinta y cinco Kg/cm<sup>2</sup>.

## 8.25. CIMENTACIÓN DE BÁCULOS DE ALUMBRADO, INCLUIDA LA EXCAVACIÓN

### **Art.1. Cimentación.**

La excavación para cimiento y arqueta será en todo conforme a lo prescrito en el presente pliego, y se considera incluida en el precio de la unidad.

### **Art.2. Materiales.**

El macizo de cimentación se realizará con hormigón HA-17,5 de consistencia plástica, y de las dimensiones indicadas en los planos de detalle.

Esta unidad incluye además los pernos, placa de anclaje para sujeción del báculo, tubo para tierras y arqueta de conexiones de las características y dimensiones indicadas en los planos.

### **Art.3. Medición y abono.**

Se medirán por unidad realmente ejecutada y se abonará el precio correspondiente.

## 9. ANEXO, PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES, CERRAMIENTOS PREFABRICADOS, MUROS CORTINA.

### 9.1. DESCRIPCION Y COMPLEMENTOS AL TEXTO

Cerramiento de edificios constituido por una estructura auxiliar que pasa por delante de la estructura del edificio, y sobre la que se acoplan los elementos ligeros de cerramiento.

### 9.2. REQUISITOS PREVIOS A LA EJECUCION

- Planos acotados de obra.
- Replanteo de ejes de perfiles.
- Disponibilidad de medios auxiliares.
- Acopio de material en las distintas plantas.
- Verificación de niveles de forjados y verticalidad de fachadas.

### 9.3. COMPONENTES

- Estructura auxiliar.
- Elementos de cerramiento.
- Base de fijación.
- Anclaje.
- Junta preformada.
- Producto de sellado

## 9.4. EJECUCION Y ORGANIZACIÓN

### **Art.1. Base de fijación.**

Al mismo tiempo de ejecutar los forjados se recibirán en su cara, superior, inferior o en el canto, un número N de bases de fijación quedando empotradas, aplomadas y niveladas.

### **Art.2. Anclaje.**

En el borde del forjado inferior se marcarán los ejes de modulación pasándolos mediante plomos a las sucesivas plantas.

Se comprobará que están colocadas todas las bases de fijación y existe toma de energía eléctrica cada 20 m como máximo en cada planta. Los anclajes se fijarán a las bases de fijación de manera que permita el reglaje del montante una vez colocado.

### **Art.3. Montante.**

Se montarán en fachada uniéndolos a los anclajes por su parte superior permitiéndola regulación en sus tres direcciones, para lograr la modulación, aplomado y nivelación.

En el extremo superior del montante se acoplará un casquillo que permita el apoyo con elmontante superior.

Entre los montantes quedará una junta de dilatación de 2 mm/m mínimo.

#### **Art.4. Travesaño.**

Se unirán a los montantes por medio de casquillos y otros sistemas. Entre elmontante y travesaño, quedará una junta de dilatación de 2 mm/m.

#### **Art.5. Elemento opaco.**

Se colocará sobre el módulo del muro cortina, fijándose a él mediante junquillos a presión u otros sistemas. Una vez colocado, no permitirá un paso de aire superior a  $0,3\text{m}^3/\text{h m}^2$  y será estanco al agua bajo un caudal de  $0,2\text{ l/min m}^2$  con presión estática de 2 mm c.d.a.

#### **Art.6. Junta preformada de estanqueidad.**

Se colocará a lo largo de los encuentros del muro cortina con los elementos de obra gruesa, así como en la unión con los elementos opacos, transparentes y carpinterías, deforma que asegure la estanqueidad al aire y al agua, permitiendo los movimientos dedilatación del muro cortina.



**Art.7. Producto de sellado.**

Se aplicará a temperatura superior a 0°C. En todo el perímetro de las juntas, comprobando antes de extenderla que no existen óxidos, polvo, grasa o humedad.

**Art.8. Elemento transparente.**

Se colocará sobre el módulo del muro cortina, fijándose a él mediante junquillos a presión u otros sistemas. Una vez colocado, no permitirá un paso de aire superior a  $0,3\text{m}^3/\text{h m}^2$  y será estanco al agua bajo un caudal de  $0,2\text{ l/min m}^2$  con presión estática de 20mm c.d.a.

**Art.9. Elemento de carpintería.**

El cerco se unirá por tornillos con juntas de expansión u otros sistemas flotantes, a los elementos de módulo de muro cortina, cuando éstos no estén preparados para recibir directamente la hoja.

Cuando los elementos del módulo de muro cortina hagan la función de cerco, el montaje de la hoja y las condiciones de estanqueidad serán las indicadas en la subfamilia EFV: Ventanas, carpintería.

La colocación del acristalamiento sobre la carpintería se ajustará a lo indicado en la subfamilia EFC: Acristalamiento.

#### **Art.10. Panel completo de cerramiento.**

Se unirá a los montantes por casquillos a presión y angulares atornillados que permitan la dilatación, haciendo coincidir esta unión con los perfiles horizontales del panel.

Entre los montantes y el panel quedará una junta de dilatación de 2 mm/m, que se cubrirá por medio de un tapajuntas del mismo material que los perfiles y unido al montante o al panel, pero nunca a ambos. Las juntas de los montantes no coincidirán con las juntas horizontales entre paneles.

#### **Art.11. Base de fijación.**

Perfil de acero de dimensiones mínimas 300 mm de longitud y 5 mm de sección con alturas mínimas de 50 mm para sección U y de 80 mm para sección L.

**Art.12. Anclaje.**

Perfil metálico con espesor mínimo de 5 mm, provisto de los elementos necesarios para el acoplamiento con la base de fijación, de forma que permita el reglaje de los elementos del muro cortina en sus dos direcciones laterales, y otra normal al mismo.

**Art.13. Montante.**

De dimensiones indicadas en la Documentación Técnica.

**Art.14. Travesaño.**

De dimensiones indicadas en la Documentación Técnica.

**Art.15. Elemento opaco.**

De dimensiones indicadas en la Documentación Técnica. Sus cantos presentarán la forma adecuada para el acoplamiento con montantes y travesaños.

**Art.16. Junta preformada.**

De estanqueidad. Será de tipo, color, elasticidad y sección fijados en la Documentación Técnica.

**Art.17. Producto de Sellado.**

Siliconas de color y elasticidad fijadas en la Documentación Técnica.

**Art.18. Panel completo de cerramiento.**

Estará formado por perfiles de dimensiones indicados en la Documentación Técnica.

## **9.5. NORMATIVA**

- NTE-FPC. Fachadas, Prefabricados, Muros Cortina.
- Normas UNE: 38001-85 2R, 38002-91 2R, 38011-72, 38013-72, 38014-91 1R, 38015-91 1R, 38016-90 1R, 38017-82 1R, 38017-82 1R ERRATUM, 38337-82 2R, 53508-78 (1), 53508-77 (2), 53510-85 2R, 53548-75, 53558-85 (1), 53558-91 (2), 53567-89, 53567-90ERRATUM.

## **9.6. CONTROL Y ACEPTACION**

**Art.1. Controles previos.**

- Identificación de perfiles: Clase del producto. Nombre comercial. Fabricante, Marca de Calidad. EWAA/EURAS. Dimensiones: espesores y

sección. Certificado de Conformidad producto (MINER) para perfiles extruidos de aluminio.

- Protección y acabado:
- Acero: Protección anticorrosiva (mínimo 15 micras).
- Aluminio: Protección anódica (mínimo 15 micras); en ambientes marinos

20.

- Identificación de paneles: Clase de producto, fabricante, dimensiones, espesores, calificación, conformidad producto (MINER), Distintivo de Calidad (Sello INCE), adecuación a especificaciones de proyecto.

- Control de ejecución: Se realizará un control por planta, sobre los siguientes puntos:

- Base de fijación: Elementos metálicos no protegidos contra la oxidación.

Desplomes de  $\pm 1$  cm o desniveles de más menos 2,5 cm.

- Anclajes: Ver si permite los movimientos de dilatación.

- Montantes y travesaños: Ver si existen casquillos de unión entre montantes desplomes o desniveles superiores a  $\pm 2\%$ .

- Junta preformada: Colocación discontinua o incompleta. Ver si hay grietas.

- Producto de sellado: Ver si existe discontinuidad y si el ancho de la junta no quedacubierto por el sellante.

- Elementos de cerramiento y/o paneles completos de cerramiento: Ver si hay fijación deficiente.

#### **Art.2. Pruebas de servicio.**

- Resistencia de montante y travesaño: Se les golpeará en el centro con un saco de arena de 50 Kg de peso con movimiento pendular; sin velocidad inicial desde una distancia de 2m. Ver si aparecen deformaciones o degradaciones. Realizar una prueba por fachada.

- Resistencia de la cara interior de los elementos opacos: Misma prueba que la anterior.

Ver si se agrieta o degrada el revestimiento y si se ocasionan deterioros en su estructura.

Realizar una prueba por fachada.

- Resistencia de la cara exterior de los elementos opacos: Se les golpeará en el centro con una bola de acero de 50 mm de diámetro con un movimiento pendular; sin velocidad inicial desde una distancia de un 1,5 m. Ver si existen deformaciones, degradaciones, grietas, deterioros o defectos apreciables. Realizar la prueba en 2 de cada 100 unidades.

## 9.7. SEGURIDAD E HIGIENE

Los montantes y travesaños no actuarán como soporte ni apoyo de andamios u otros medios auxiliares de obra.

## 9.8. CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

El muro cortina se medirá por m<sup>2</sup> de fachada ocupada por el mismo, incluyendo todos los elementos y operaciones necesarias para su montaje y acabado total, en condiciones de servicio y excluyendo el acristalamiento.

## 9.9. MANTENIMIENTO

No se realizarán modificaciones o reformas sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

### **Art.1. Conservación.**

Una vez al año se repasarán todos los elementos pintados.

Una vez cada 5 años se revisarán las juntas de estanqueidad, reponiéndolas si existen filtraciones.

Dos veces al año en fachadas accesibles y 6 veces en no accesibles, se limpiarán vidrios y elementos opacos, así como los elementos decorativos.

Los elementos metálicos, se conservarán, según el tipo, como se indica a continuación y siempre una vez al año.

Los elementos pintados se repasarán cada 2 años o antes si fuera necesario.

- Elementos de aleación ligera:

Se limpiarán con esponja y agua jabonosa o detergentes no alcalinos. Cuando la suciedad sea importante se lavará con agua adicionada con un detergente no alcalino o tricloroetileno. Después debe aclararse y secarse, frotando después con un trapo enérgicamente.

- Elementos de acero galvanizado:

Se sacará el polvo existente y lavará con agua adicionando un detergente neutro.

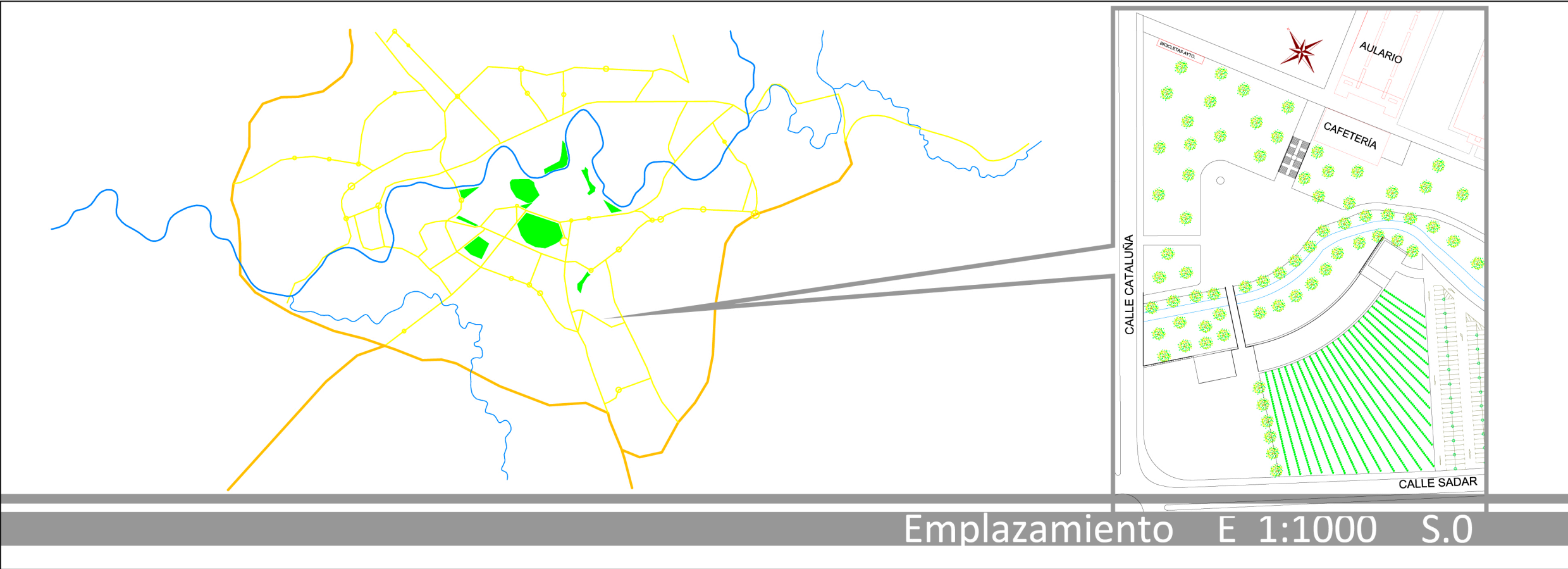
- Elementos de acero inoxidable:


Se limpiará el polvo, empleando agua con jabón o detergentes no clorados, enlúcido o polvo, utilizando esponjas, trapos o cepillos suaves.

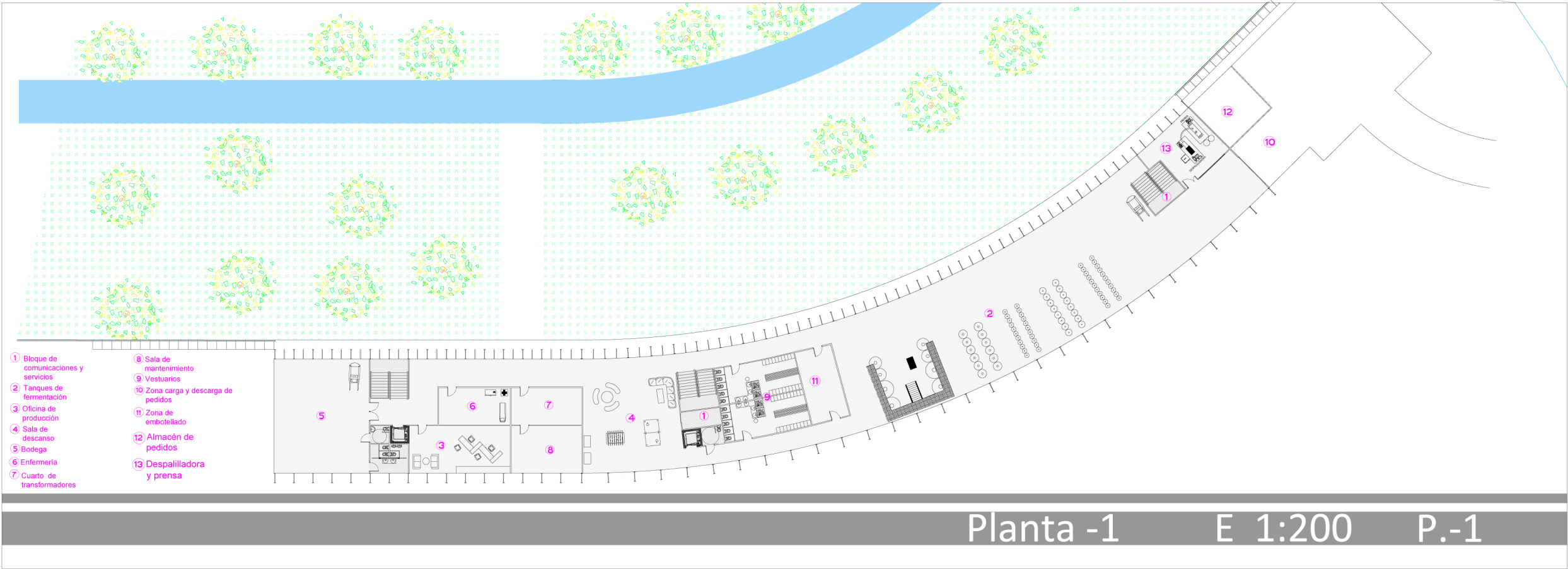
En la limpieza de los vidrios, se evitará el uso de productos abrasivos que puedan rayarlos o afecten al acabado superficial de los elementos metálicos.



Se revisará, cada 10 años, el estado de los elementos de sellado, sustituyéndolos encaso de pérdida de estanqueidad.



 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>		DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>		
	<b>INGENIERO INDUSTRIAL</b>	REALIZADO: <b>ERREA MAYO, XABIER</b>		
PROYECTO: <b>CIDENA</b>		FIRMA:		
PLANO: <b>EMPLAZAMIENTO</b>		FECHA: 06.09.2012	ESCALA: 1:1000	Nº PLANO: 1



Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

INGENIERO  
INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO:  
**DEPARTAMENTO DE  
PROYECTOS E ING. RURAL**

PROYECTO:

**CIDENA**

REALIZADO:  
**ERREA MAYO, XABIER**

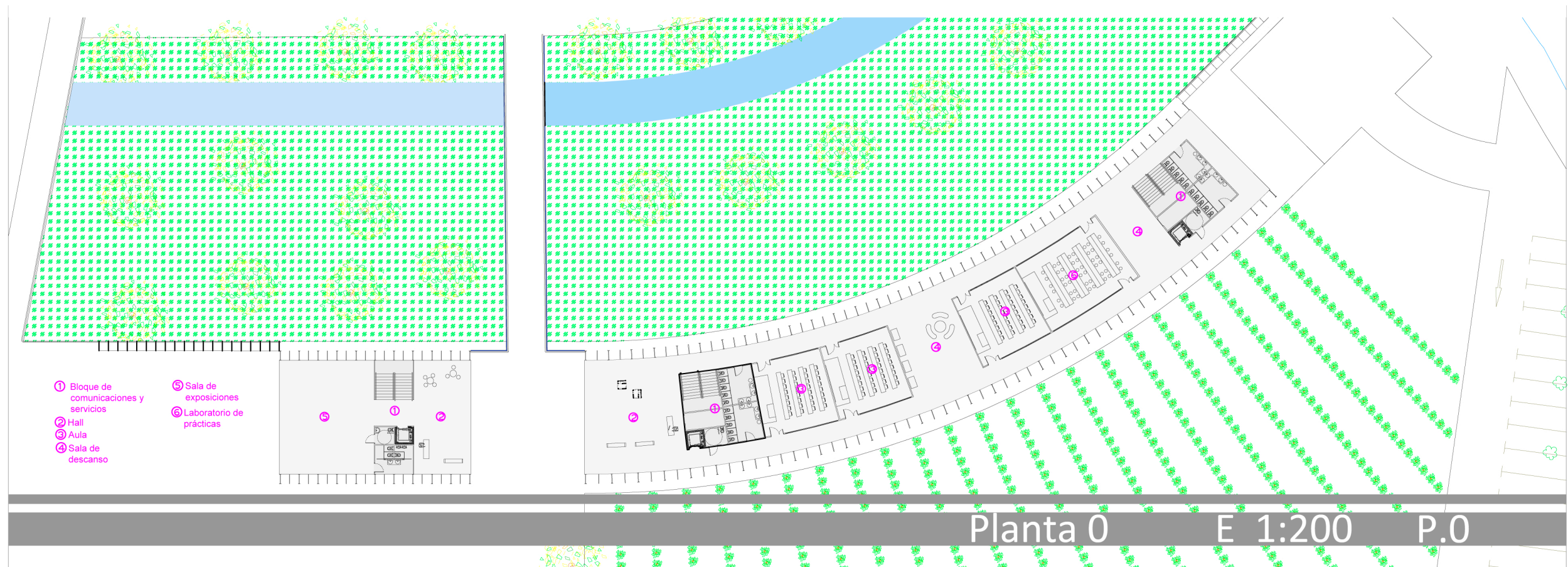
FIRMA:


PLANO:

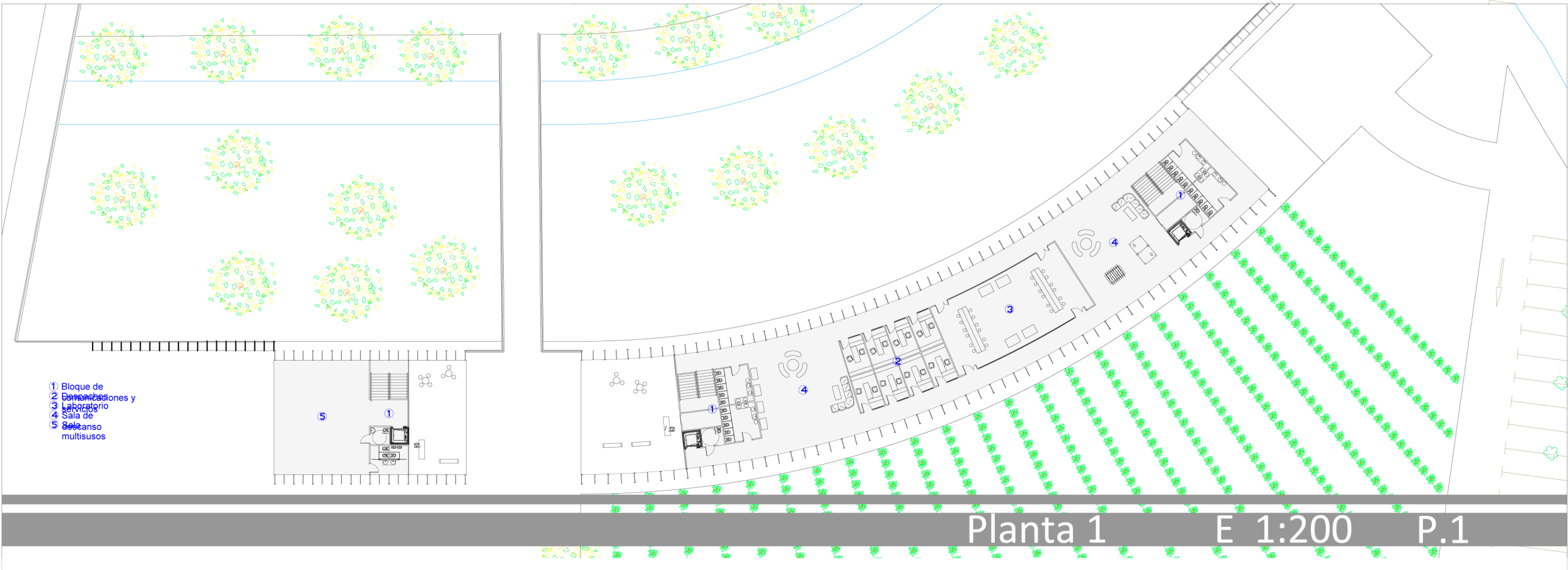
**PLANTA -1**

FECHA: 06.09.2012  
ESCALA: 1:200  
Nº PLANO: 2





 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>			DEPARTAMENTO:		
	INGENIERO INDUSTRIAL		DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
PROYECTO:  CIDENA			REALIZADO:		
			ERREA MAYO, XABIER		
			FIRMA:		
PLANO:  PLANTA 0			FECHA: 06.09.2012	ESCALA: 1:200	Nº PLANO: 3



Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

INGENIERO  
INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO:  
**DEPARTAMENTO DE  
PROYECTOS E ING. RURAL**

PROYECTO:

**CIDENA**

REALIZADO:  
**ERREA MAYO, XABIER**

FIRMA:

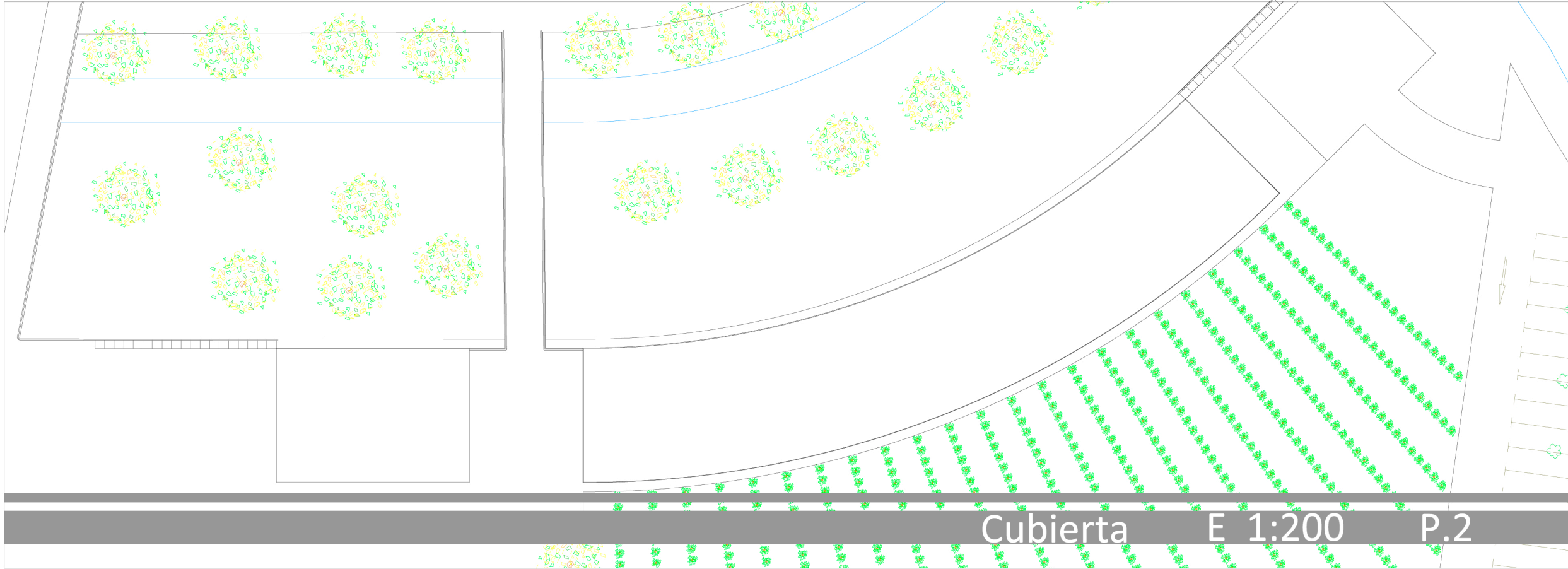
PLANO:

**PLANTA 1**

FECHA:  
06.09.2012

ESCALA:  
1:200

Nº PLANO:  
4



Universidad Pública  
de Navarra  
*Nafarroako*  
*Unibertsitate Publikoa*

**E.T.S.I.I.T.**

**INGENIERO  
INDUSTRIAL**

DEPARTAMENTO:

**DEPARTAMENTO DE  
PROYECTOS E ING. RURAL**

PROYECTO:

**CIDENA**

REALIZADO:

**ERREA MAYO, XABIER**

FIRMA:

PLANO:

**CUBIERTA**

FECHA:

06.09.2012

ESCALA:

1:200

Nº PLANO:

5





Universidad Pública  
de Navarra  
*Nafarroako*  
*Unibertsitate Publikoa*

**E.T.S.I.I.T.**

**INGENIERO  
INDUSTRIAL**

DEPARTAMENTO:  
**DEPARTAMENTO DE  
PROYECTOS E ING. RURAL**

PROYECTO:

**CIDENA**

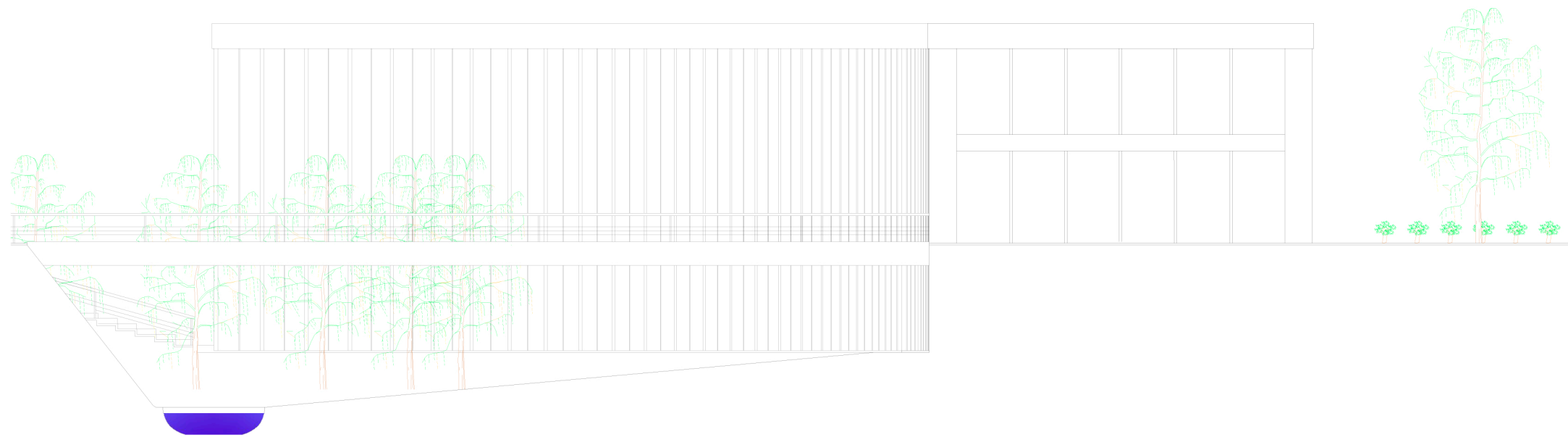
REALIZADO:  
**ERREA MAYO, XABIER**

FIRMA:

PLANO:

**TESTERAS CENTRO ESTE**

FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
06.09.2012	1:200	6



Universidad Pública  
de Navarra  
*Nafarroako*  
*Unibertsitate Publikoa*

**E.T.S.I.I.T.**  
**INGENIERO**  
**INDUSTRIAL**

DEPARTAMENTO:  
**DEPARTAMENTO DE**  
**PROYECTOS E ING. RURAL**

PROYECTO:

**CIDENA**

REALIZADO:  
**ERREA MAYO, XABIER**

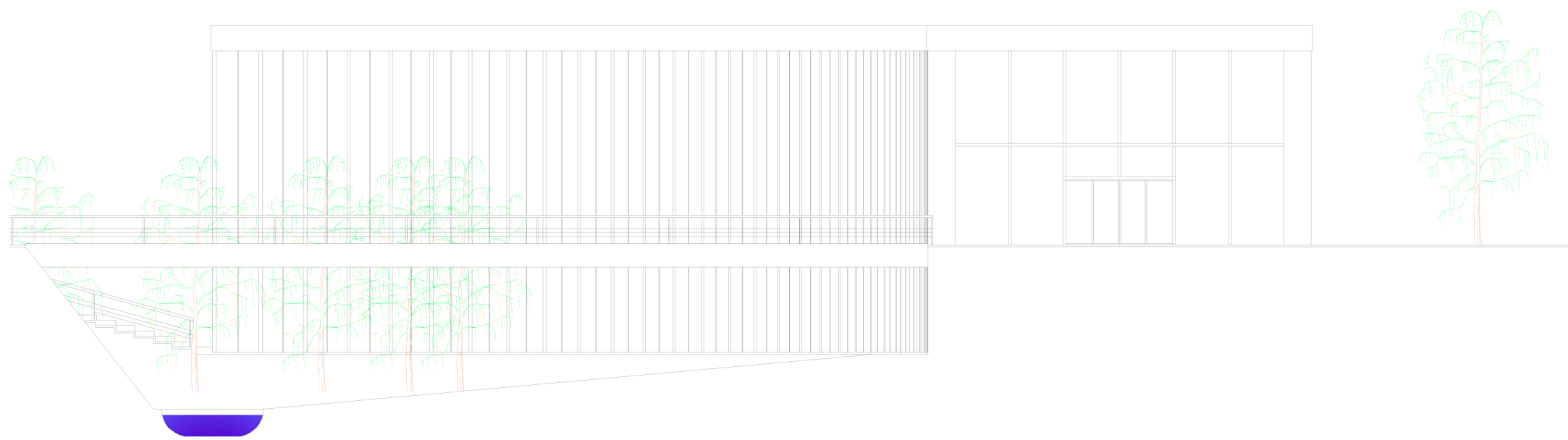
FIRMA:

PLANO:

**TESTERAS CENTRO OESTE**

FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
06.09.2012	1:200	7





Universidad Pública  
de Navarra  
*Nafarroako*  
*Unibertsitate Publikoa*

**E.T.S.I.I.T.**

**INGENIERO  
INDUSTRIAL**

DEPARTAMENTO:

**DEPARTAMENTO DE  
PROYECTOS E ING. RURAL**

PROYECTO:

**CIDENA**

REALIZADO:

**ERREA MAYO, XABIER**

FIRMA:

PLANO:

**TESTERAS EDIFICIO OESTE**

FECHA:

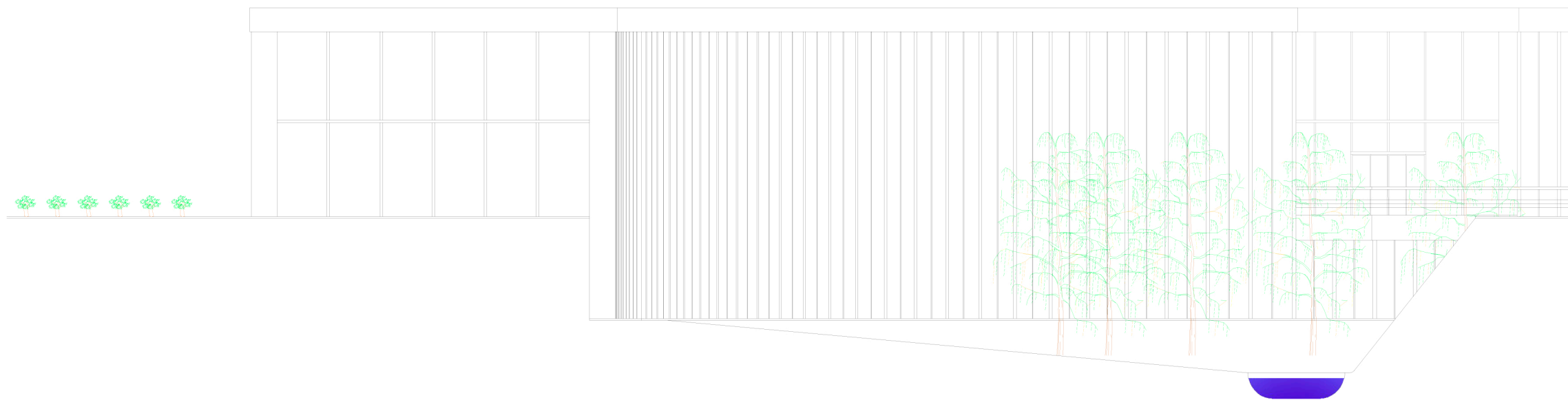
06.09.2012

ESCALA:

1:200

Nº PLANO:

8



 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>		
	<b>INGENIERO INDUSTRIAL</b>	REALIZADO: <b>ERREA MAYO, XABIER</b>		
PROYECTO: <b>CIDENA</b>		FIRMA:		
PLANO: <b>TESTERAS EDIFICIO ESTE</b>		FECHA: 06.09.2012	ESCALA: 1:200	Nº PLANO: 5



Universidad Pública  
de Navarra  
*Nafarroako*  
*Unibertsitate Publikoa*

**E.T.S.I.I.T.**

**INGENIERO  
INDUSTRIAL**

DEPARTAMENTO:

**DEPARTAMENTO DE  
PROYECTOS E ING. RURAL**

PROYECTO:

**CIDENA**

REALIZADO:

**ERREA MAYO, XABIER**

FIRMA:

PLANO:

**SECCIÓN LONGITUDINAL**

FECHA:

06.09.2012

ESCALA:

1:200

Nº PLANO:

10



Universidad Pública  
de Navarra  
*Nafarroako*  
*Unibertsitate Publikoa*

**E.T.S.I.I.T.**

**INGENIERO  
INDUSTRIAL**

DEPARTAMENTO:  
**DEPARTAMENTO DE  
PROYECTOS E ING. RURAL**

PROYECTO:

**CIDENA**

REALIZADO:  
**ERREA MAYO, XABIER**

FIRMA:

PLANO:

**SECCIÓN TRANSVERSAL**

FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
06.09.2012	1:200	11